PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

LUTY Nr 2

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

TREŚĆ

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

W Y D A W A N Y   P R Z E Z
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

LUTY **Nr 2**

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

W A R S Z A W A   1 9 5 1

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, ul. Królewska 1

Konto czekowe: Przegląd Łączności, P K O Warszawa, nr I-4489

Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 6 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. MON w Łodzi
B-101 D-2-12464

ŚWIĘTO ARMII RADZIECKIEJ

33 lata temu w 1918 roku partia Lenina—Stalina stworzyła do obrony zdobyczy Wielkiej Październikowej Socjalistycznej Rewolucji regularną Armię Radziecką i Marynarkę Wojenną.

Naród radziecki słusznie jest dumny ze swojej Armii, Marynarki Wojennej, Floty i Lotnictwa. Siły Zbrojne Związku Radzieckiego w okresie swego istnienia nieraz wstępowały w ciężkie walki z wrogami Socjalistycznej Ojczyzny i zawsze z nich wychodziły zwycięsko. Armia Radziecka i Marynarka Wojenna swymi światowo — historycznymi zwycięstwami powiększyły sławę swej ojczyzny. Cała ich historia to płomienny przykład służby dla narodu, swojej Ojczyzny, wielkiej i niezwyciężonej sprawie Lenina i Stalina.

Siła Armii Radzieckiej, jej bojowa gotowość i zdolność pokonywania wszelkich przeszkód na drodze do zwycięstwa tłumaczy się tym, że jest ona armią nowego typu, całkowicie różniącą się od armii państw kapitalistycznych.

Armia Radziecka jest armią socjalistycznego państwa robotników i chłopów, armią braterstwa narodów ZSRR, armią obrony wolności i niepodległości, wychowaną w duchu poszanowania innych narodów, w duchu utrzymania i umocnienia pokoju międzynarodowego. Cechy te stanowiły i stanowią zasadnicze źródło siły Armii Radzieckiej. One dają jej taką przewagę jakiej nie miała i mieć nie może żadna armia państw burżuazyjnych.

Już w pierwszych dniach swego istnienia młoda Radziecka Republika zmuszona była walczyć zaciekle ze zjednoczonymi siłami międzynarodowej i wewnętrznej kontrrewolucji. Na wyprawę przeciw Socjalistycznemu Państwu ruszyli imperialiści Niemiec a później imperialiści Anglii, Francji, Ameryki, Japonii i inni. Równolegle z interwencją wojskową zagraniczni imperialiści szeroko wykorzystali siły rosyjskiej kontrrewolucji. Zorganizowali oni armie Krasnowa, Kołczaka, Denikina, Judenicza, Wrangla i wielu innych wrogów Państwa Radzieckiego. Nie bacząc na niesłychane trudności Państwo Radzieckie znalazło w sobie siły, ażeby zwyciężyć uzbrojonego po zęby wroga. Pod przewodnictwem partii bolszewickiej, wielkich wodzów mas pracujących Lenina i Sta-

lina, Armia Radziecka rozgromiła hordy zagranicznych interwentów i ich białogwardyjskich popleczników.

Masy pracujące ZSRR zwycięsko wyszły z wojny interwencyjnej imperializmu i przystąpiły do pokojowego budownictwa.

W latach pokojowego socjalistycznego budownictwa Armia Radziecka czujnie strzegła ofiarnego trudu narodu radzieckiego. Wrogowie niejednokrotnie naruszali państwowe granice ZSRR, lecz zawsze dostawali należytą odprawę ze strony Sił Zbrojnych Związku Radzieckiiego.

Pod ich pewną ochroną w krótkim historycznie czasie narody Związku Radzieckiego, kierowane przez partię Lenina — Stalina dokonały uprzemysłowienia państwa i kolektywizacji gospodarstw wiejskich, zbudowały socjalistyczne społeczeństwo. Związek Radziecki przekształcił się w potężne najbardziej przodujące w świecie państwo socjalistyczne, stał się państwem przodującej socjalistycznej kultury, bastionem światowego postępu i cywilizacji. W rezultacie zwycięstwa socjalizmu na zawsze wyrugowany został wyzysk człowieka przez człowieka, zniknęły kryzysy i bezrobocia, stworzone zostały warunki nieprzerwanego wzrostu stopy życiowej mas pracujących. Okrzepła niezachwiana jedność narodu radzieckiego, wzmocnił się radziecki patriotyzm, umocniła się braterska przyjaźń narodów radzieckch.

W ciągu lat władzy radzieckiej ogromnie wzrosła siła wojskowa ZSRR. Wzmocniły się stworzone przez Lenina i Stalina Siły Zbrojne.

Naród radziecki w ciągu lat Stalinowskich Pięciolatek przygotował swoją ojczyznę do odparcia każdych zakusów na jej niepodległość.

Uważnie śledząc dążenia faszyzmu niemieckiego, prowokacyjną politykę kół imperialistycznych Anglii, Francji i Ameryki, karmiących faszyzm niemiecki i kierujących go do napaści na Związek Radziecki, partia bolszewików i rząd radziecki przedsięwzięły w porę środki do utworzenia w okresie 1939—1940 lat „Frontu Wschodniego" przeciw hitlerowskiemu najazdowi. Utworzenie linii tego frontu przebiegającej od morza Bałtyckiego do Czarnego przez Wyborg — Kowno — Białystok — Lwów, tj. na zachód od starych granic ZSRR na przestrzeni setek kilometrów, okazało się ważnym czynnikiem skutecznej obrony przeciw agresji faszystowskich Niemiec.

Drugi surowy egzamin, radziecki ustrój i bohaterska Armia Radziecka zdała w latach Wielkiej Wojny Narodowej.

Wiarołomny napad Niemiec faszystowskich, które podbiły niemal całą Europę i rzuciły przeciw Związkowi Radzieckiemu armię po zęby uzbrojoną w najnowszą technikę wojenną, stworzył dla Związku Radzieckiego śmiertelne niebezpieczeństwo. Naród radziecki i jego Siły Zbrojne pod genialnym kierownictwem Stalina

nie tylko obroniły wolność i niepodległość swej ojczyzny, lecz całkowicie rozgromiły niemiecko — faszystowską armię i zniosły z powierzchni hitlerowskie Niemcy, zapisując na kartach historii najwspanialsze z dotychczas znanych zwycięstwa. Taki sam los spotkał również imperialistyczną Japonię.

Słuszna sprawa zwyciężyła. Został odparty drugi najazd wojenny imperializmu. Ojczyzna Rad została zabezpieczona przed najazdem niemieckim na zachodzie i japońskim na wschodzie.

Związek Radziecki umocnił bezpieczeństwo swych granic, obronił państwowe interesy swych narodów, ich narodową niezależność, wolność i kulturę oraz pomógł innnym narodom w wyzwoleniu z faszystowskiego jarzma.

Wielkie zwycięstwo Sił Zbrojnych ZSRR było jaskrawym przykładem wyższości radzieckiego społecznego i państwowego ustroju, socjalistycznej ekonomiki, moralno — politycznej jedności narodów Związku Radzieckiego, twórczego patriotyzmu radzieckich ludzi, mądrego kierownictwa partii Lenina — Stalina.

Analizując źródła zwycięstwa narodu radzieckiego i jego Sił Zbrojnych w Wielkiej Wojnie Narodowej tow. Stalin powiedział: „Nasze zwycięstwo oznacza przede wszystkim to, że zwyciężył nasz radziecki ustrój społeczny, że radziecki ustrój społeczny z powodzeniem zdał egzamin w ogniu wojny i dowiódł swojej całkowitej zdolności życiowej... Nasze zwycięstwo, powtóre, oznacza że zwyciężył nasz radziecki ustrój państwowy, że nasze wielonarodowe państwo radzieckie zdało wszystkie egzaminy wojny i dowiodło swej zdolności życiowej... Po trzecie, nasze zwycięstwo oznacza, że zwyciężyły radzieckie Siły Zbrojne, zwyciężyła nasza Armia Czerwona, że Czerwona Armia bohatersko zniosła wszystkie trudy wojny, doszczętnie rozbiła armie naszych wrogów i wyszła z wojny zwycięzcą.“*)

Końcowe rezultaty wojny każdej armii z silnym nieprzyjacielem są jedynym realnym miernikiem jej mocy, jej bojowej jakości i tej nauki wojskowej, która leży u podstaw jej budowy i bojowej działalności.

Druga Wojna Światowa poddała surowemu egzaminowi armie ZSRR i Niemiec, walczące jedna przeciw drugiej sam na sam w ciągu przeszło trzech lat. Co więcej, razem z Niemcami przeciw ZSRR walczyły Włochy, Finlandia, Rumunia, Węgry i armie innych państw. I ten egzamin na celująco zdały Radzieckie Siły Zbrojne, zbudowane i działające na zasadach radzieckiej nauki wojennej.

Niemieckie siły zbrojne i armie satelitów nie wytrzymały dłuższego okresu zmagań wojennych i poniosły całkowitą klęskę.

Radziecka nauka wojenna odniosła całkowite zwycięstwo nad nauką wojenną hitlerowskich Niemiec.

---

*) J. Stalin, przemówienie na zebraniu przedwyborczym stalinowskiego okręgu wyborczego w Moskwie, 9 lutego 1946 r.

Minister Sił Zbrojnych marszałek Związku Radzieckiego N. A. Bułganin w referacie „Trzydzieści lat Radzieckich Sił Zbrojnych“ podkreślił, że radziecka nauka wojenna zrodzona razem z Radzieckimi Siłami Zbrojnymi wchłonęła wszystko najlepsze, co dała sztuka wojenna w przeszłości.

Radziecka nauka wojenna na podstawie marksistowsko-leninowskiej nauki określiła drogi rozwoju rzemiosła wojskowego we współczesnych warunkach.

Tow. Stalin dał podstawy naukowych zasad budowy Sił Zbrojnych państwa radzieckiego, przygotowania ich do wojny i właściwego prowadzenia wojny we współczesnych warunkach.

„Tow. Stalin uczy, że pojęcie nauki wojennej jest pojęciem szerszym i obszerniejszym niż pojęcie sztuki wojennej.

Sztuka wojenna jest częścią składową wojennej nauki i łączy w sobie taktykę, sztukę operacyjną i strategię, tj. zajmuje się studiowaniem zagadnień, dotyczących sposobów prowadzenia działań wojennych i wojny w całości. Nauka wojenna oprócz zagadnień sztuki wojennej obejmuje zagadnienia ekonomicznych i moralnych możliwości zarówno swego państwa jak i państwa nieprzyjaciela“ (N. A. Bułganin).

Radziecka nauka wojenna od początku do końca jest przeniknięta ideą stalinowskiego geniuszu.

Tow. Stalin w latach Wielkiej Wojny Narodowej jeszcze bardziej rozwinął przodującą radziecką naukę wojenną. Tow. Stalin opracował dział o stale działających czynnikach decydujących o losach wojny, o aktywnej obronie i prawach przeciwnatarcia i natarcia, o współdziałaniu rodzajów wojsk i techniki bojowej we współczesnych warunkach wojny, o roli wielkich mas czołgów i lotnictwa w nowoczesnej wojnie, o artylerii jako najpotężniejszym rodzaju wojsk. Na różnych etapach wojny geniusz stalinowski zawsze znajdował prawidłowe rozwiązanie w zupełności uwzględniające specyfikę sytuacji.

„Stalinowska sztuka wojenna stosowana była tak w obronie jak i w natarciu. Zgodnie z wytycznymi tow. Stalina aktywna obrona radzieckich wojsk szła równolegle z przygotowaniem przeciwnatarcia. Tow. Stalin po mistrzowsku opracował i zastosował nową taktykę manewrowania, taktykę jednoczesnego przerwania frontu nieprzyjaciela na kilku odcinkach, kiedy jeden wyłom następuje po drugim, obliczoną na to aby zmusić nieprzyjaciela do straty czasu i sił na przegrupowania swoich wojsk, taktykę przerwania skrzydeł nieprzyjaciela, wyjścia na tyły, okrążenia i zniszczenia dużych nieprzyjacielskich ugrupowań wojsk.

Z genialną przenikliwością tow. Stalin demaskował plany wroga i krzyżował je. W bitwach, w których tow. Stalin kierował wojskami radzieckimi, uwydatniają się najwyższej jakości wzory sztuki operacyjno — wojskowej.

Twórcza w swoim rodzaju oryginalność pomysłu charakteryzuje wszystkie bojowe operacje przeprowadzone przez Armię Radziecką pod przewodem Generalissimusa Stalina". *)

Jedno z ważniejszych zagadnień rozwiązane na podstawie najbardziej przodującej w świecie stalinowskiej nauki wojennej to organizacja dowodzenia wojskami w nowoczesnej wojnie.

Tow. Stalin niejednokrotnie podkreślał ważne znaczenie środków łączności dla kierowania operacjami bojowymi.

Tow. Stalin referując Leninowi przyczyny upadku m. Permy, szczegółowo pisał o tym jak jego zdaniem, sztaby powinny dowodzić jednostkami. W tej ważnej dziedzinie, mówił tow. Stalin, nie można ograniczać się tylko do oficjalnych meldunków. Wyższy sztab powinien mieć w podległych sztabach swych przedstawicieli, którzy kontrowaliby dokładność wykonania rozkazów dowódców i regularnie informowali swój sztab o sytuacji, wykorzystując różne środki łączności. Tow. Stalin wskazywał wówczas, że na frontach konieczne jest ustalenie „reżimu ścisłej centralizacji działań poszczególnych armii wokół wykonania określonych poważnie przemyślanych strategicznych wytycznych".**) W tych wytycznych dokładnie była określona zasadnicza linia dowodzenia wojskami w walce: konieczność centralizacji kierownictwa działaniami wojskowymi, wyjątkowa ważność dobrze zorganizowanej informacji i szybkiego przekazywania rozkazów dowództwa wojskom.

Wszystko to mogło być zapewnione tylko i wyłącznie przy posiadaniu pewnie działającej łączności między wszystkimi ogniwami wojskowego organizmu. W pierwszym okresie wojska radzieckie w dziedzinie łączności wojskowej mogłyby wykorzystać tylko niewielką pozostałość sprzętu po starej rosyjskiej armii. Wiadomo, że pododdziały starej armii technicznie słabo wyposażone nie stanowiły osobnego rodzaju wojsk.

Przy organizacji łączności w walce sztaby przede wszystkim interesowały się łącznością z wyższym szczeblem. Łączność od młodszego dowódcy do starszego tj. „z dołu w górę" nie zawsze zapewniała ciągłość dowodzenia wojskami w walce. Wadliwość systemu szczególnie wyraźnie potwierdziła pierwsza wojna światowa, kiedy nie tylko sztaby armii, lecz i sztaby korpusów a nawet dywizji zużywały swoje własne siły i środki dla łączności z wyższym sztabem i przez to często traciły możność dowodzenia wojskami.

W Armii Radzieckiej nie można było dopuścić do takiego stanu rzeczy. Nowe zadania stanęły przed siłami zbrojnymi już w pierwszych dniach wojny domowej. Szybko po sobie następujące i ruchliwe działania bojowe wymagały od dowódców i sztabów zgranego i nieprzerwanego dowodzenia wojskami. W tym celu na-

*) J. W. Stalin. Krótki życiorys, str. 231—232.
**) J. W. Stalin, Dzieła t. IV, str. 213.

leżało zupełnie od początku zbudować całą organizację łączności Bardzo ważnym przedsięwzięciem wprowadzonym w życie w myśl wskazań Lenina i Stalina w październiku 1919 r., w najbardziej gorącym okresie wojny domowej, było utworzenie samodzielnego rodzaju wojsk — wojsk łączności i wprowadzenie jednolitego systemu kierowania łącznością w całej Armii Radzieckiej.

Krok ten wniósł konieczne zgranie w organizację i pracę łączności we wszystkich ogniwach Sił Zbrojnych ZSRR, zabezpieczył jednolitość kompletowania i szkolenia jednostek łączności, dał możliwość prawidłowego wykorzystania posiadanej w kraju i w armii techniki.

Odpowiednio do nowych wymagań, jakie były stawiane dowodzeniu wojskami, w Armii Radzieckiej zostały przyjęte nowe zasady organizacji łączności — od starszego dowódcy do młodszego, tj. „z góry do dołu".

Umożliwiło to centralizację dowodzenia wojskami, pozwoliło wszystkim dowódcom i sztabom zwracać przede wszystkim uwagę na nawiązanie łączności z wojskami i posuwać się za nimi naprzód, gdy tego wymagała sytuacja bojowa.

Teraz wyższy dowódca obowiązany był sam nawiązywać łączność z podwładnymi i zapewniać ją własnymi środkami.

Słuszność tej zasady udowodnił nie tylko przebieg wojny domowej, lecz i bogate doświadczenia Wielkiej Wojny Narodowej.

Jak już powiedzieliśmy, niemałych trudności doświadczali łącznościowcy w 1918 — 1921 latach stosując przestarzałą technikę łączności otrzymaną w spadku po carskiej armii. O trudnościach tych wiedziała i brała je pod uwagę partia i rząd.

Włodzimierz Iljicz Lenin wydał szereg zarządzeń mobilizujących wszystkich specjalistów i środki łączności kraju dla potrzeb jego obrony, okazując szczególną opiekę sprawie wyposażenia w środki łączności kraju dla potrzeb jego obrony, okazując szczególną opiekę sprawie wyposażenia w środki łączności czynnej armii a przede wszystkim w radiostacje. Włodzimierz Iljicz sam wytyczył kierunek pracy niżgorodzkiemu laboratorium radiowemu, które w trudnej sytuacji gospodarczego zniszczenia produkowało krajowe lampy radiowe, nadajniki i odbiorniki.

Na polach wojny domowej razem z całą Armią Radziecką rosły i hartowały się wojska łączności. Zdobywały one niezbędne doświadczenie, tworzyły własne kadry specjalistów wojskowych, uczyły się zapewniać łączność w każdych warunkach. Tysiące telefonistów, radiotelegrafistów, żołnierzy ruchomych środków łączności dało liczne dowody bohaterstwa i wysokiej świadomości swego obowiązku, przejawiły umiejętność znalezienia wyjścia z każdej najtrudniejszej sytuacji. Wówczas to wyrosły pierwsze kadry radzieckich dowódców łącznościowców. Po rozbiciu uzbrojonych band interwentów i sił wewnętrznej kontrrewolucji, przed wojskami łączności Armii Radzieckiej stanęły nowe zadania.

Dalszy ich rozwój oparty został na bogatych doświadczeniach minionych wojen — światowej a szczególnie wojny domowej na zasadach stalinowskiej nauki wojennej. Partia i rząd zastosowały wszystkie środki dla wzmocnienia wojsk łączności Armii Radzieckiej. Tow. Stalin wskazywał, że sukcesy w nowoczesnej walce osiąga się przede wszystkim przez należyte współdziałanie wojsk, a to z kolei zależy od umiejętnego dowodzenia wojskami w walce ze strony dowódców i sztabów.

Konieczne było uwzględniając doświadczenia bojowe zdobyte przez łącznościowców w latach wojny domowej i interwencji, sformułować zasadnicze zagadnienia organizacji łączności, sposoby i metody pracy łączności w różnych rodzajach wojsk i w różnych ogniwach organizmu wojskowego. Należało inaczej rozwiązać zadania technicznego wyposażenia wojsk łączności i szkolenia specjalistów. Rozwiązanie tego poważnego zagadnienia należało rozpocząć od wyszkolenia i wychowania kadr dowódczych.

W tym samym czasie po zakończeniu wojny przeprowadzono przegrupowanie składu dowódczego wojsk łączności, posiadającego wielkie praktyczne doświadczenia. Rozpoczęto szkolenie nowych wykwalifikowanych specjalistów łączności w zakładach wojskowo-naukowych i jednostkach.

W Armii Radzieckiej zostaje zorganizowana wyższa szkoła elektrotechniczna, a później na jej bazie — Akademia Łączności.

Powstaje wiele szkół wojskowych i kursów. Dużo wykwalifikowanych ludzi, oddanych swej ojczyźnie i partii, pierwszorzędnych specjalistów, wyszkoliły wojsku te zakłady naukowe.

W ten sposób jedna z przesłanek dalszego rozwoju wojsk łączności w systemie Sił Zbrojnych ZSRR została całkowicie rozwiązana.

Wielką uwagę partia bolszewików i osobiście tow. Stalin udzielali zagadnieniom technicznego przezbrojenia armii. W latach pięciolatek stalinowskich razem z rozwojem socjalistycznego przemysłu stworzono warunki dla produkcji uzbrojenia bojowego Armii a w tej liczbie i nowoczesnego sprzętu łączności. Produkcja nowych technicznych środków łączności posuwała się w bardzo szybkim tempie. Największy rozwój znamionował te środki łączności, które były najpotrzebniejsze dla zapewnienia dowodzenia w ruchomej wojnie: radio, nowoczesna literopisząca aparatura telegraficzna, aparatura telefoniczna łączności dalekosiężnej i różnorodne środki ruchome.

Radzieckie typy radiostacji dla różnych rodzajów wojsk armia otrzymała już w pierwszych latach pokojowego budownictwa. Masowa produkcja lamp radiowych pozwoliła zamienić przestarzałe radiostacje iskrowe na nowe typy wojskowych radiostacji. Produkowano specjalne stacje odbiorczo-nadawcze dla lotnictwa i innych rodzajów wojsk. Wszystkie te radiostacje były stosowane praktycznie i wykazały wysokie zalety techniczne. Również w tym

okresie specjaliści radzieccy pracowali nad stworzeniem krótkofalowych radiostacji, które ukazały się w wojsku w 1929 i 1930 latach.

W stosunkowo krótkim czasie Armia Radziecka otrzymała taką ilość radiostacji, że można było przy ich pomocy zapewnić dowodzenie wojskami w najbardziej skomplikowanych warunkach. O ile stara rosyjska armia kończąc wojnę miała radiostacje tylko w sztabach korpusu, o tyle w Armii Radzieckiej przenośne radiostacje były nawet w batalionach piechoty.

Do roku 1940 przemysł radiowy produkował już kilkadziesiąt typów radiostacji dla różnych rodzajów wojsk. Szczególnie wysoką jakość miała radiostacja typu RB, a także skonstruowane przez radzieckich inżynierów różne typy radiostacji dla lotnictwa, wojsk OPL i inne. Wszystkie one przewyższały jakościowo radiostacje armii zagranicznych.

Szerokie zastosowanie łączności radiowej w wojsku i wysoka jakość radzieckich radiostacji, jak wykazały doświadczenia polowych ćwiczeń wojsk w okresie pokojowym, ogromnie usprawniły dowodzenie wojskami i współdziałanie różnych rodzajów wojsk. Łączność radiowa stała się jednym z podstawowych środków dowodzenia wojskami.

Równolegle z wyposażeniem w środki radiowe wojska łączności zostały wyposażone i w inne techniczne środki łączności.

W ten sposób dzięki mądrej stalinowskiej polityce uprzemysłowienia kraju, rozwojowi własnego przemysłu środków łączności, napiętej i wytrwałej pracy kadr instruktorskich i zakładom naukowo-doświadczalnym radzieckie Siły Zbrojne przystąpiły do Wielkiej Wojny Narodowej w stu procentach zaopatrzone w nowoczesną technikę łączności.

Radzieckie wojska łączności miały do tego czasu dobrze wyszkolony skład oficerski. Wielka ilość specjalistów łączności stała na wysokości tych zadań, które postawiła przed nimi nowoczesna wojna. Jednak w toku wojny przed wojskami łączności powstawały nowe i bardziej skomplikowane zadania. Partia, rząd i osobiście tow. Stalin przywiązywali wielkie znaczenie sprawie łączności wojskowej. Codziennie dokładali starań, aby łącznościowcy Armii Radzieckiej nieprzerwanie doskonalili się w swojej specjalności i ulepszali sposoby organizacji łączności. Komitet Centralny WKP(b) w dniu 24 rocznicy powstania Armii Radzieckiej, która wówczas znajdowała się w skomplikowanej sytuacji wojennej 1942 r., w swoich odezwach mówił:

„Łącznościowcy Armii Czerwonej! Pamiętajcie, że dobra łączność jest warunkiem zwycięstwa nad wrogiem! Wszystkimi środkami ulepszajcie sprawę łączności w Armii Czerwonej". Wojska łączności odpowiedziały bohaterską pracą na wezwanie swej partii, tow. Stalina, znajdowały w sobie siły i możliwości, żeby nale-

życie wykonać te prawdziwie ogromne zadania, które postawiła przed nimi Wielka Wojna Narodowa.

Szczególnie trudny był pierwszy okres wojny. Armia Radziecka pod naporem liczebnie przeważających sił i techniki wroga wykorzystującego niespodziewany napad, zmuszona była cofać się w bitwach w głąb kraju. W tych warunkach w pierwszym okresie łączność w zasadzie opierała się na środkach przewodowych. Było to w pewnym stopniu rezultatem przyzwyczajenia dowódców i sztabów do środków przewodowych i istniejącego jeszcze niedoceniania łączności radiowej. Wrogowi korzystającemu jeszcze z chwilowej liczebnej przewagi w lotnictwie i czołgach, często udawało się niszczyć stałe linie łączności i węzły telefoniczno-telegraficzne. Bardzo trudno było zapewniać stałą łączność przy częstej zmianie stanowisk dowodzenia i ruchu wojsk. I w tej sytuacji wydane zostały historyczne wytyczne tow. Stalina. Zobowiązały one dowódców i sztaby wszystkich szczebli do szerokiego wykorzystania radia jako podstawowego środka łączności w nowoczesnej wojnie. Jednocześnie tow. Stalin określił konkretne formy i metody rozwiązania tego bardzo ważnego zadania. Zostały wskazane najbardziej dogodne w tej czy innej sytuacji sposoby organizacji łączności radiowej. Zostały wprowadzone dla dowódców jednostek radiostacje osobiste. Natchnieni wskazaniami wodza, łącznościowcy Armii Radzieckiej zrobili wszystko, ażeby w krótkim czasie podnieść i autorytet łączności radiowej. Wykorzystując najmniejsze przerwy w działaniach bojowych radiotelegrafiści doskonalili własne kwalifikacje. Wnosili oni racjonalizatorskie pomysły usprawniające wykorzystanie środków radiowych i wszystkimi sposobami usprawniali ich pracę.

Lekcje pierwszego etapu wojny były wykorzystane przez radzieckich łącznościowców w bitwie pod Moskwą.

Zarówno w walkach obronnych jak i w późniejszych, podczas gromienia nieprzyjaciela, wojska łączności wykazały, że są godne swojej bohaterskiej armii. W surowych warunkach zimy 1941—42 r. żołnierze pododdziałów liniowych budowali linie. Radiotelegrafiści ani na krok nie opuszczając dowódców i sztabów zapewniali nieprzerwaną łączność radiową. Łącznościowcy środków ruchomych pokonując bezdroża robili wszystko, aby na czas dostarczyć według przeznaczenia rozkaz lub meldunek.

Już w toku zimowej ofensywy 1942 r. w szybko zmieniającej się sytuacji ujawniła się przewaga szybkodziałających środków łączności, a przede wszystkim łączności radiowej. Zgodnie ze wskazaniami tow. Stalina radio stało się podstawowym środkiem łączności dowodzenia wojskami i głównym środkiem zapewnienia należytego współdziałania różnych rodzajów wojsk w boju i operacji. Słuszność tego stanowiska potwierdziło wiele operacji zaczepnych przeprowadzonych przez Armię Radziecką w toku Wojny Narodowej.

W klasycznej operacji, w której okrążono 330 tysięczną faszystowską armię pod Stalingradem, ogromne „kleszcze“ zamknęły się w dokładnie określonym przez Naczelne Dowództwo punkcie. Było to dokonane w znacznym stopniu dzięki temu, że nie tylko sztaby frontów wykorzystując łączność radiową nieprzerwanie kierowały działaniami podległych im wojsk, lecz i kwatera Naczelnego Dowództwa mogła śledzić i w wypadku konieczności bezpośrednio kierować działaniami czołgowych i ogólno-wojskowych związków.

Wielkim etapem na drodze doskonalenia wojsk łączności była także historyczna bitwa Wielkiej Wojny Narodowej — bitwa w łuku kurskim, która postawiła armię niemiecko-faszystowską przed katastrofą. W bitwie tej wojska łączności początkowo zapewniały łączność w warunkach głęboko rozbudowanej obrony pozycyjnej, a następnie celująco wywiązały się z organizacji łączności podczas przejścia Armii Radzieckiej do nowego wielkiego natarcia.

Przed rozpoczęciem kursko-orłowskiej bitwy wojska łączności opanowały doświadczenia organizacji łączności z dwóch ubiegłych lat i jeszcze lepiej przygotowały się do mającej nastąpić bojowej pracy. Szczególnie ujawniło się ogromne znaczenie należytej organizacji służby eksploatacyjnej, dokładnej pracy punktów kontrolno-badaniowych i grup awaryjnych. Doświadczenia wojsk łączności w operacjach 1943 r., pośród których na specjalną uwagę zasługuje praca łącznościowców przy forsowaniu tak wielkiej przeszkody wodnej jaką był Dniepr, zadecydowały o ich sukcesach i w następnym roku. W r. 1944 Armia Radziecka nacierając na ogromnym froncie, zadała niemieckim wojskom dziesięć druzgocących uderzeń.

Takie operacje jak korsuńsko-szewczenkowska, witebska, bobrujska, jasso-kiszyniowska, rozbicie Niemców nad Bałtykiem i niemiecko-węgierskich wojsk na terytorium Węgier — na zawsze weszły do historii jako wzory klasycznych bitew. W tych operacjach Armia Radziecka udowodniła nie tylko potęgę swej broni, lecz i to, że jej dowódcy i sztaby całkowicie opanowały stalinowską sztukę dowodzenia wojskami.

Wojska łączności zapewniały w tych operacjach dowodzenie podczas przerwania silnej pozycji obrony nieprzyjaciela, przy niepowstrzymanym pościgu i okrążeniu jego ugrupowań, w przewlekłych ulicznych walkach w wielkich miastach i przy forsowaniu wielkich przeszkód wodnych. Jak nigdy przed tym na tym etapie wojny szczególnie wielkie znaczenie miało zapewnienie współdziałania wojsk w jego najbardziej doskonałej formie.

Stalinowska sztuka operacyjna, wspaniale rozwiązująca najbardziej trudne zadania przerwania frontu nieprzyjaciela, z następującym po tym manewrem w operacyjnej głębokości, wymagała od wojsk łączności umiejętnego zapewnienia dowodzenia wiel-

kimi masami piechoty, czołgów, artylerii, lotnictwa. W tych operacjach wyszkolenie jednostek łączności, ich wyposażenie w technikę, zdolności szefów łączności i rzemiosło łącznościowców osiągnęło wysoki poziom.

Na końcowym etapie wojny wojska łączności równie pewnie wykonywały swoje zadania — w walkach o Berlin i przy rozgromieniu imperialistycznej Japonii. Wojska łączności jak i inne rodzaje wojsk w zupełności potwierdziły słowa tow. Stalina, że Armia Radziecka nauczyła się bić wroga „na pewniaka", oficerowie i dowódcy stali się mistrzami swego rzemiosła.

Do dzieła wielkiego zwycięstwa Radzieckich Sił Zbrojnych nad znienawidzionym wrogiem wniosły swój wkład również i wojska łączności. Ich pełna samozaparcia praca w latach wojny zasłużenie była podkreślana w rozkazach Naczelnego Wodza na równi z innymi rodzajami wojsk. Umiejętnie i mężnie, jak przystoi wiernym synom Radzieckiej Ojczyzny, wykonywali łącznościowcy swe zadania, Do zwycięstwa wiodła ich bezgraniczna miłość do swego narodu, oddanie wielkiemu Stalinowi. W każdych warunkach gotowi oni byli nie tylko zapewnić nieprzerwaną łączność, lecz i walczyć z wrogiem. Bohaterowie-łącznościowcy tak samo jak i inni bohaterowie Armii Radzieckiej w swych czynach wykazali wspaniałe cechy patriotów socjalistycznej ojczyzny, ludzi radzieckich, wychowanych przez partię Lenina—Stalina. Wielka Wojna Narodowa wniosła do pracy bojowej wojsk łączności wiele nowego. Wzrosły znacznie wymagania w stosunku do wszystkich specjalistów łączności. Obecnie w powojennym okresie należy szkolić klasowych specjalistów, mnożyć szeregi techników i mechaników doskonale znających swoją specjalność, szkolić oficerów pod względem metodycznym. Przodująca rola komunistów i komsomolców w szkoleniu i życiu jest potężną bronią w walce o wysoki poziom wartości bojowych jednostek i pododdziałów łączności.

W ciągu 33 lat istnienia Sił Zbrojnych państwa socjalistycznego, wojska łączności razem z całą Armią Radziecką przeszły sławny szlak bojowy. Wojska łączności mają doświadczone i zahartowane w bojach wojskowe kadry, opanowały przodującą naukę wojenną, wychowywane przez partię bolszewików okrzepły ideologicznie.

Tow. Stalin od chwili organizacji Armii Radzieckiej nieprzerwanie dba o umocnienie, rozwój i zwiększenie mocy bojowej wojsk łączności. Z imieniem tow. Stalina nierozerwalnie związane są wszystkie osiągnięcia wojsk łączności. Na polach bitew wojska łączności razem z innymi rodzajami wojsk obroniły wolność i niepodległość radzieckiej ojczyzny. Obecnie w powojennym okresie, razem z całą Armią Radziecką stoją one na straży pokojowego i ofiarnego trudu narodu radzieckiego i gotowe są za wszelką cenę i w każdych warunkach bronić interesów i czci radzieckiego państwa.

WIELKA BITWA STALINGRADZKA

Latem 1942 roku pod Stalingradem rozpoczęła się jedna z największych bitew drugiej wojny światowej. Faszystowskie dowództwo i tym razem dążyło do osiągnięcia tego samego celu strategicznego, co i w pierwszym roku wojny — rozbicia zasadniczych sił Armii Radzieckiej i zdobycia Moskwy. Główne uderzenie hitlerowcy postanowili zadać na południowo-zachodnim odcinku, aby obejść Moskwę od wschodu, odciąć ją od wołżańskiego i uralskiego zaplecza a następnie zdobyć miasto i tym samym zakończyć wojnę w 1942 roku. Wojska radzieckie zagrodziły wrogowi drogi na północ i tyły Moskwy.

W połowie lipca 1942 roku faszyści rozpoczęli natarcie na Stalingrad z zamiarem opanowania miasta, przerwania z marszu frontu radzieckiego i utorowania drogi wzdłuż Wołgi na północ, na obejście Moskwy.

Towarzysz Stalin rozkazał bronić Stalingradu za wszelką cenę. Rozpoczęła się największa w historii wojen bitwa o Stalingrad. Prawie 6 miesięcy bez przerwy, w dzień i w nocy trwała wielka bitwa o twierdzę Wołgi. Ogólna ilość wojsk nieprzyjacielskich dochodziła do 50 dywizji. Tylko żołnierze bohaterskiej 62-giej armii odparli ogółem około 700 natarć i uderzeń przeważających sił nieprzyjacielskich. W niektóre dni wróg rzucał na miasto ponad osiem dywizji, 500 czołgów i kilkaset samolotów. Jednak bohaterscy obrońcy Stalingradu wytrzymali te niezliczone uderzenia.

W Stalingradzie nie było tyłów, nawet bliskich. Tam każda piędź ziemi stanowiła front. Tam każdy żołnierz od niszczyciela czołgów począwszy, aż do woźnicy znajdował się na przednim skraju i walczył umiejętnie i mężnie, rozumiejąc że dalej cofać się nie można, że właśnie tu przebiega ostateczna linia obrony. Wszyscy żołnierze — od dowódcy armii do szeregowca — wiedzieli, że trzeba nie tylko utrzymać się, lecz i rozgromić nieprzyjacielskie pułki. Z tą myślą walczyli o Stalingrad piechurzy, czołgiści, lotnicy, artylerzyści, saperzy, łącznościowcy — żołnierze wszystkich rodzajów broni i specjalności.

Myśli swe i uczucia jasno wyrazili oni w liście do Stalina, napisanym z okazji 25 rocznicy Wielkiej Październikowej Socjalistycznej Rewolucji. W liście swym pisali:

„Piszemy do Was w wirze wielkiej bitwy, wśród łoskotu niemilknącej kanonady, wycia samolotów, w ogniu pożarów na stromym brzegu wielkiej rzeki rosyjskiej — Wołgi; piszemy aby powiedzieć Wam a za Waszym pośrednictwem całemu narodowi radzieckiemu, że duch nasz jest silny jak nigdy, wola twarda, ręce nasze nie przestaną razić wroga. Decyzja nasza — trwać do końca u murów Stalingradu. Pod Stalingradem bronimy naszej Ojczyzny, bronimy wszystkiego co jest nam drogie, bez czego nie możemy żyć".

Z tą myślą do końca wykonywała swój żołnierski obowiązek wierna córka narodu radzieckiego — radiotelegrafistka Helena Stempkowska, która zginęła bohaterską śmiercią na przedpolach Stalingradu.

Latem 1942 roku wojska radzieckie, powstrzymując rwące się do Stalingradu faszystowskie dywizje, prowadziły ciężkie walki nad Donem. Batalion N-tego pułku piechoty otrzymał rozkaz umocnienia się w chutorze Zimowieńki. Uderzenie za uderzeniem odpierali bohaterscy żołnierze, wykonując rozkaz dowództwa. Na stanowisku dowodzenia batalionu, pochylona nad radiostacja bez zmiany w ciągu wielu godzin dyżurowała młodszy sierżant, członek leninowsko-stalinowskiego Komsomołu, doskonała specjalistka i mężny żołnierz, Helena Stempkowska. Dążenie do jak najlepszego wykonania swego obowiązku, wysokie kwalifikacje fachowe pomagały jej w pokonywaniu wszystkich trudności. Łączność z pułkiem i sąsiednimi batalionami była utrzymywana bez przerwy. W pewnym momencie wróg przedarł się do stanowiska dowodzenia batalionu i zaczął je okrążać. Radiotelegrafistka rzuca granat — jeden, drugi. Następnie chwyta karabin i trzech faszystów pada trafionych celnymi strzałami radzieckiej radiotelegrafistki. Jednak siły nie były równe. Hitlerowcy schwytali Stempkowską i poddali nieludzkim torturom, chcąc przez to zmusić dzielną dziewczynę do zeznań. Bili ją kolbą po głowie, po twarzy, po brzuchu, deptali butami, wyrywali włosy, kłuli ostrzami bagnetów. Niczego jednak nie dowiedzieli się faszystowscy zwyrodnialcy. Nic nie powiedziała wierna córka radzieckiej Ojczyzny. Wtedy hitlerowski zbir odrąbał jej siekierą obie ręce.

W tym samym dniu Stempkowska została rozstrzelana. Zmaltretowana, okropnie okaleczona szła na śmierć o własnych siłach z dumnie podniesioną głową, nie pozwalając się dotknąć zbirom. Za szczególne bohaterstwo radiotelegrafistka Helena Stempkowska została pośmiertnie zaszczycona mianem Bohatera Związku Radzieckiego. Czyn Heleny Stempkowskiej dodał natchnienia łącznościowcom — stalingradczykom. Starali się oni wykonać swój obowiązek tak jak wykonała go szeregowiec łączności, która oddała swe życie za Ojczyznę.

Wszyscy pamiętają, jakie znaczenie dla oblężonego Stalingradu miała nieprzerwana łączność prawego brzegu Wołgi z lewym. Nie

przypadkowo wróg dokonywał wysiłków, żeby przerwać tę łączność. Faszyści puszczali wzdłuż brzegu rzeki wielkie tratwy i na pół zatopione statki, rzucali do Wołgi pływające miny. Wściekle bombardowali i ostrzeliwali miejsca, w których były budowane i rozwijane linie łączności. Dużą umiejętność, bezprzykładne męstwo musieli wykazać łącznościowcy, w celu zapewnienia stałej łączności między obu brzegami Wołgi.

Oto kilka epizodów charakteryzujących pracę łącznościowców.

..St. sierżantowi Sierosztanowowi poruczono przerzucić w nocy przez Wołgę kabel. Faszyści bez przerwy ostrzeliwali rzekę. Odważny łącznościowiec rozwijając kabel z łódki, powoli poruszał się wśród wybuchów nieprzyjacielskich pocisków. Na skutek bliskiego wybuchu pocisku ciężki bęben z kablem telegraficznym spadł z osi i przygniół łącznościowca do dna łódki, która zaczęła nabierać wody. St. sierżant Sierosztanow mógłby szybko uwolnić się od gniotącego go bębna, należało tylko przeciąć przewód. Lecz radziecki łącznościowiec wiedział, że przeciąć przewód znaczyło spóźnić się z nawiązaniem łączności. Czekał więc cierpliwie dopóki nie przybyli na drugiej łodzi koledzy, którzy zwolnili przewód. Sierosztanow zmoknięty i zziębnięty pracował dalej dopóki nie podał przewodu na prawy brzeg rzeki. Za udział w obronie bohaterskiego miasta odważny łącznościowiec został odznaczony orderem Wielkiej Wojny Narodowej.

...Jeden z pododdziałów N-tej kompanii kablowo-tyczkowej musiał rozwinąć linię kablową przez dwie odnogi Wołgi — nową szerokości 1300 m i starą szerokości 800 m. Prąd wody w rejonie układania linii był bardzo silny i groził w każdej chwili przerwaniem kabla. Lecz łącznościowcy znaleźli wyjście. Przygotowanie kabla, które zajęło niemało czasu i samo rozwijanie go z płynącej powoli barki wykonywane było pod nieprzerwanym ostrzałem wroga. Radzieccy łącznościowcy wykazali duży hart ducha i determinację. Linia została ułożona na czas i pracowała bez zarzutu, mimo że faszyści niejednokrotnie bombardowali i ostrzeliwali ten rejon.

...Żołnierze N-tej jednostki budowlanej doprowadzili linię do samego brzegu. Dalej trzeba było budować linię wzdłuż rzeki, lecz zabrakło słupów. Dowódca pododdziału, komunista Potanin, postanowił nie czekać na przywiezienie słupów. Spostrzegłszy płynącą na rzece wielką tratwę, wezwał komunistów i komsomolców i rozkazał im tratwę zatrzymać i rozebrać. Stojąc po pas w lodowatej wodzie pod ogniem nieprzyjacielskim, radzieccy żołnierze szybko rozebrali tratwę na pojedyncze słupy. Budowa linii łączności prowadzona była dalej. Zadanie zostało wykonane na czas.

Dowodzenie wojskami w oblężonym mieście było sprawą bardzo trudną. Stanowiska dowodzenia dywizji rozmieszczone były na nieznacznej odległości od linii frontu. Sztab bohaterskiej 62-giej armii mieścił się w schronach podziemnych wyrytych w stromym urwisku prawego brzegu Wołgi. Wszystkie stanowiska dowodze-

nia, cały system łączności stale znajdował się w zasięgu ognia artylerii, moździerzy i k. m. nieprzyjaciela. Fizylierzy wroga często przenikali do rejonów stanowisk dowodzenia i punktów obserwacyjnych, docierali do posterunków kontrolnych i linii łączności. Wtedy łącznościowcy nawiązywali walkę, broniąc swoich stacji i jednocześnie zabezpieczając łączność.

Oto w jakich warunkach pracowali łącznościowcy w czasie bitwy stalingradziej.

N-ta gwardyjska jednostka broniła jednego z fabrycznych odcinków miasta. Od rana do nocy odcinek był ostrzeliwany z setek dział i moździerzy, a gdy na miasto nalatywały nieprzyjacielskie samoloty, tysiące ton żelaza spadało na ugrupowanie bojowe wojsk, stanowiska dowodzenia i cały system łączności. W tych warunkach szczególnie ciężką i trudną do wykonania pracę mieli łącznościowcy pododdziałów liniowych. Linie, zwłaszcza w dzień, rwały się tak często, że trzeba było naprawdę bohaterskich wysiłków, aby utrzymywać za ich pośrednictwem nieprzerwaną łączność. Telefoniści pracujący na końcowych i kontrolnych stacjach byli prawdziwymi żołnierzami pierwszej linii. U każdego z nich obok aparatu telefonicznego leżał w pogotowiu granat i pistolet maszynowy.

...Komsomolec sierżant Putiłow nadzorował linię do jednej z jednostek. Przez cały czas musiał usuwać uszkodzenia linii powstałe na skutek wybuchów pocisków. Wykonując kolejne zadanie bojowe został ranny w obie ręce. Nie bacząc na wielki upływ krwi radziecki żołnierz nadal posuwał się wzdłuż linii, szukając uszkodzenia. Putiłow powtórzył nieśmiertelny czyn sierżanta Nowikowa. Doczołgał się do miejsca przerwania kabla i nie mając sił złączyć go, mocno zacisnął końce kabla zębami. Łączność została nawiązana w najbardziej odpowiedzialnym momencie boju. Tak z zaciśniętym w zębach kablem znaleźli na linii towarzysze komsomolca Putiłowa, do końca swego życia myślącego tylko o wykonaniu wobec Ojczyzny świętego obowiązku żołnierskiego. Zwijak sierżanta Putiłowa dowództwo przekazywało kolejno najlepszym łącznościowcom, a każdy z nich starał się zasłużyć na to wysokie zaszczytne wyróżnienie.

...N-ta samodzielna kompania kablowo-tyczkowa we wrześniu 1942 roku miała powierzony swej pieczy bardzo odpowiedzialny kierunek. Waliły się burzone wybuchami pocisków budynki, całe dzielnice były objęte pożarami, jednak odważni łącznościowcy nie cofali się przed niczym. Nadzorca liniowy Olefirow całymi dniami przebywał na linii. Wśród wybuchów pocisków usuwał on uszkodzenia albo budował setki metrów nowego kabla. Za ofiarną pracę, zapewniającą dobrą łączność z przednimi oddziałami, Olefirow został odznaczony orderem Czerwonej Gwiazdy.

Z każdym dniem w coraz trudniejszych warunkach pracowali łącznościowcy pododdziałów liniowych w oblężonym Stalingradzie. Szczególnie trudne było utrzymywanie łączności przewo-

dowej w dzień, kiedy linie często rwały się od setek bomb lotniczych zrzucanych na miasto. Trzeba więc było budować linie tylko z nastaniem nocy, kiedy trochę przycichał ogień artylerii i kończyły się naloty lotnictwa nieprzyjacielskiego. Łączność przewodową z jednostkami utrzymywano w nocy, a w dzień przez radio. Radiotelegrafiści również musieli pokonywać niemałe trudności. Radiostacje musiały być doskonale maskowane oraz ukryte przed ogniem nieprzyjaciela. Bliskość dużych konstrukcji metalowych, szczególnie na odcinkach fabrycznych, powodowała silne zakłócenia w działaniu radiostacji. Często łącznościowcy umieszczali swe radiostacje w piwnicach zburzonych domów, w studzienkach kanalizacyjnych itd., a anteny wyciągali na górne piętra narażając się na upadek z kikutów ścian, na strzały faszystowskiego strzelca wyborowego lub fizyljera.

...Żołnierze N-tej jednostki już wiele dni toczyli walki z przeważającymi siłami nieprzyjaciela w rejonie fabryki „Barykada". Każdy oddział fabryczny, stawał się areną zaciętych walk. Łączności przewodowej z jednostką nie było. Do ostatniego dnia pracowało radio, lecz radiotelegrafiści jednostki zawiadomili, że źródła zasilania radiostacji są na wyczerpaniu. Dowódca oddziału rozkazał niezwłocznie dostarczyć akumulatory i baterie anodowe. Jedyna droga do jednostki wiodła przez na pół zamarzniętą Wołgę, lecz droga ta na całej swej długości znajdowała się pod ogniem moździerzy i k. m. wroga. Do wykonania tego odpowiedzialnego i zaszczytnego zadania wyznaczeni zostali odważni łącznościowcy — oficerowie Szewczenko i Juszkow oraz sierżant Bogdanow. Trudna była ich droga. Początkowo łódką, a później czołgając się i skokami od ruin do ruin dostarczyli oni swój cenny ładunek. Mężni radzieccy ludzie z honorem wykonali swój obowiązek. Radiostacja otrzymała zasilanie. Łączność z na pół okrążoną jednostką została nawiązana. Dodało to nowych sił walczącym żołnierzom.

W dni bohaterskiej obrony Stalingradu specjaliści różnych rodzajów łączności sprawnie i z poświęceniem wykonywali nałożone na nich zadania. Trzeba było zapewnić należytą i szybką łączność bezpośrednio na froncie, w walce, powiązać sztaby i stanowiska dowodzenia za pomocą telegrafu, telefonu i radia. Niemniej ważnym obowiązkiem było zapewnienie obrońcom bohaterskiego miasta łączności z głębokim zapleczem, dostarczanie stalingradczykom na czas listów od rodzin, gazet, pomaganie im w przesyłaniu wiadomości do domu.

Dla służby poczty polowej stworzyły się pod Stalingradem dodatkowe trudności: rozległość komunikacji i trudna przeprawa przez Wołgę pod ogniem nieprzyjaciela. Stacje poczty polowej pracowały w bezpośrednim pobliżu linii obrony — w schronach i rowach strzeleckich.

...Pocztylion Prokajew otrzymał zadanie przewiezienia poczty na prawy brzeg Wołgi. W drodze łódź została zgnieciona przez lody,

ale łącznościowiec nie stracił orientacji. Wyskoczył na krę, wyciągnął z tonącej łodzi pocztę i pod ogniem nieprzyjaciela na czas dostarczył ją do oddziału. Dowództwo wysoko oceniło pełną poświęcenia pracę łącznościowców, odznaczając 48 żołnierzy poczty polowej orderami i medalami Związku Radzieckiego.

Wokół Stalingradu, na jego ulicach i placach, toczyły się walki. Bohaterscy żołnierze 62-giej armii odpierali wściekłe uderzenia niemiecko-faszystowskich hord prących ku Wołdze. Tymczasem w jarach i wąwozach stepowych na północ i południe od Stalingradu zostały skoncentrowane radzieckie odwody, prowadzono energiczne przygotowania do natarcia.

Razem z innymi żołnierzami do natarcia przygotowywali się i łącznościowcy wszystkich specjalności i rodzajów wojsk. Radiotelegrafiści troskliwie pielęgnowali radiostacje, szykowali do przewożenia ich narty i sanki, pogłębiali nabyte wiadomości, uczyli się pracy w marszu, zapewniania łączności na wielkich odległościach w surowych warunkach zimy. Łącznościowcy pododdziałów budowlanych przygotowywali metalowe kliny do wybijania dziur na tyczki, uczyli się posługiwania materiałami wybuchowymi do wykopywania dołów na słupy. Żołnierze pododdziałów liniowych nabywali umiejętności budowy linii w surowych zimowych warunkach stalingradzkich stepów. Wielką pracę polityczno-wychowawczą wśród wszystkich żołnierzy przeprowadzali dowódcy, pracownicy polityczni, organizacje partyjne i komsomolskie. Każdy żołnierz dokładnie rozumiał swoje zadanie, pałał jedynym pragnieniem — jak najszybciej przybliżyć czas ostatecznych porachunków z faszystowskimi najeźdźcami.

19 listopada 1942 roku, na rozkaz Wodza Naczelnego Generalissimusa Stalina wojska radzieckie na przedpolach Stalingradu przeszły do natarcia. Uderzenie skierowano na skrzydła, a później na tyły niemieckich wojsk. Opracowany i wykonany pod kierownictwem tow. Stalina plan strategiczny uderzeń skrzydłowych zapewnił nowe wspaniałe zwycięstwo Armii Radzieckiej.

W krótkim czasie radzieckie formacje czołgowe, zmotoryzowane i kawaleryjskie zamknęły w rejonie Kałacza pierścień okrążający doborowy 330-tysięczny związek operacyjny nieprzyjaciela. Szczególną rolę w przygotowaniu przerwania obrony nieprzyjaciela odegrała sławna artyleria radziecka. Potężnym ogniem radzieccy artylerzyści i moździerzyści dosłownie zmietli z powierzchni ziemi faszystowskie umocnienia, oczyścili drogę piechocie i czołgom, umiejętnie wspierali je ogniem w czasie działań w głębi obrony wroga. Bohaterskiej piechocie wszędzie towarzyszyły „oczy i uszy“ artylerii — obserwatorzy i radiotelegrafiści z przenośnymi radiostacjami. Oto jak działali oni w walkach pod Stalingradem.

...Tyraliery pododdziałów strzeleckich N-tej jednostki zalegly przed przednim skrajem obrony nieprzyjaciela w oczekiwaniu na

sygnał szturmu. Wśród żołnierzy umieścili się radiotelegrafiści N-tego pułku artylerii Sawuszkin i Jegorow. Wykopali niewielki okop, zainstalowali w nim radiostację, nawiązując łączność z dywizjonami. Wokół wybuchały pociski, serie z k. m. wznosiły przed ich okopem fontanny śniegu i piasku. Obok w sąsiednim okopie leżał oficer artylerzysta, który podawał komendy. Słowa komendy radiostacja przekazywała do tyłu, na stanowiska ogniowe, skąd raz po raz odzywały się radzieckie działa. Kolejny cel został trafiony. Wtedy faszyści zaczęli polować na obserwatora artyleryjskiego i radiotelegrafistów. Wokół nich wybuchało coraz więcej pocisków. Radzieccy żołnierze zmieniali co pewien czas swoje miejsce, na nowo rozwijali radiostację, nie przestając poprawiać ognia artylerii.

W rozgromieniu armii hitlerowskiej pod Stalingradem ważną rolę odegrali czołgiści. Formacje czołgowe w ciągu kilku dni zamknęły pierścień okrążenia, a później wraz z piechotą rozdrabniały okrążone ugrupowanie, niszcząc oddziały jeden po drugim. Natarcie piechoty wszędzie było wspierane przez czołgi. Dlatego też we wszystkich ogniwach nacierających wojsk szczególne znaczenie miało ścisłe współdziałanie czołgów z piechotą i artylerią. Duża odpowiedzialność spadała na łącznościowców zapewniających to współdziałanie. Oto jak łącznościowcy wykonywali to zadanie.

...Sierżant Charitonow był radiotelegrafistą dowódcy batalionu czołgów. Pewnie i sprawnie utrzymywał łączność radiową z dowódcą piechoty, przez której ugrupowanie bojowe przechodziły czołgi idące w wyłom oraz z dowódcą pułku czołgów i dowódcami własnych kompanii. A czynić to siedząc w strzelającym i podrygującym od wybuchów czołgu było bardzo trudno. Charitonow umiejętnie dostrajał radiostację raz na jedną raz na drugą falę. W lot podchwytywał słowa komendy, rozumiał nawet gesty swego dowódcy i od razu nadawał potrzebne sygnały. Gdy czołgi przerwały się daleko w głąb obrony nieprzyjaciela, wzorowy specjalista potrafił „wycisnąć" ze swej radiostacji dwukrotnie więcej niż ona mogła dać. Za pomocą zwyczajnej radiostacji czołgowej i nieskomplikowanego urządzenia anteny sierżant Charitonow utrzymywał pewną łączność na odległość przewyższającą 1,5—2-krotnie ustalone normy odległości.

Szeroko znany był drugi mistrz łączności radiowej st. sierż. Pyszjew. Będąc szefem samochodowej radiostacji sztabowej sprawnie zorganizował pracę swojej załogi. Radiostacja Pyszjewa zawsze włączana była przez dowództwo w skład bojowych ugrupowań czołgów, wychodzących zagonem na tyły wroga. Radiostacja, której kierownikiem był człowiek w podeszłym wieku, radziecki patriota, nigdy nie odłącza się od czołgów i nigdy nie zawodziła w walce. Szczególnie interesująca była praca łącznościowców w czasie 240-kilometrowego zagonu czołgistów generała Badanowa na tyły nieprzyjaciela w rejonie stacji Tacińska. Prze-

ciąwszy ważniejsze węzły kolejowe i komunikację nieprzyjaciela, czołgiści wprowadzali zamieszanie i gromili nadciągające odwody wroga i w ten sposób pomagali radzieckim oddziałom piechoty dokonać całkowitego rozgromienia faszystów w rejonie Stalingradu. Podobnym uderzeniem na tyły nieprzyjaciela było uderzenie wojsk pancernych generała Pawłowa, współdziałającego z wojskami generała Badanowa, w kierunku na m. Morozowskaja. W ciągu siedmiu dni czołgiści generała Pawłowa w ciągłych walkach przeszli na tyłach nieprzyjaciela ponad 200 km.

Obie grupy wojsk czołgowych w toku operacji miały ciągłą łączność radiową nie tylko ze sztabami frontów, lecz i z w. j. piechoty kończącymi w tym czasie taktyczne okrążenie głównych sił nieprzyjaciela. Nie bacząc na ogromne trudności dowodzenia w warunkach szybkiego przesuwania się wojsk, dowództwo miało możność reagowania w odpowiednim czasie na wszystkie zmiany sytuacji i natychmiastowego stosowania odpowiednich środków.

Wzorowo zapewniali dowodzenie skomplikowanymi operacjami bojowymi łącznościowcy N-tego gwardyjskiego korpusu kawalerii. Korpus ten otrzymał zadanie wejść w wyłom zrobiony przez dywizje piechoty, uderzyć na tyły nieprzyjaciela i nie wdając się w większe walki odciąć ugrupowania wroga, broniące zakrętu Donu przy Stalingradzie. Od chwili wprowadzenia korpusu w wyłom i przeprawy wojsk przez Don łączność z podległymi jednostkami i wyższym sztabem utrzymywana była tylko przez radio.

Po wykonaniu przez korpus bliższego zadania rozpoczęły się zaciekłe walki ruchome z czołgami, wojskami zmotoryzowanymi i piechotą nieprzyjaciela starającego się uderzyć na skrzydła korpusu. I znowu radiotelegrafistom trzeba było z dużymi trudnościami zapewniać nieprzerwane dowodzenie wojskami.

Duże zastosowanie znalazły ruchome środki łączności. Meldunki bojowe dostarczane były matocyklami, samochodami, samochodami pancernymi i czołgami. Dla łączności z wyższym sztabem i tyłami wykorzystano samoloty.

Następnie korpus szybkim marszem osiągnął rejon Kałacza i razem z innymi jednostkami zamknął pierścień okrążenia. W tym czasie radiotelegrafiści nawiązali bezpośrednią łączność ze zmotoryzowanymi korpusami frontu Stalingradzkiego zdążającymi naprzeciw.

Po zamknięciu pierścienia okrążającego korpus kawalerii prowadził zaciekłe walki z wrogiem, który chciał się przedostać do okrążonego ugrupowania. W tym czasie szeroko stosowana była łączność przewodowa, przy czym łącznościowcy korpusu z powodzeniem wykorzystali pozostawione przez nieprzyjaciela linie, łącząc kablem zburzone odcinki.

Wojska radzieckie, okrążając w rejonie Stalingradu 330-tysięczną armię niemiecką częściowo zniszczyły ją a częściowo wzięły do niewoli. Było to najwspanialsze zwycięstwo w historii wojen.

W historyczne dni stalinogradzkiej bitwy, gdy wojska radzieckie zgodnymi wysiłkami złamały nieprzyjacielską obronę, łącznościowy wszystkich rodzajów wojsk i specjalności wyróżnili się swoją umiejętną pracą. Pod dowództwem szefów łączności frontów generałów Maksymienko, Borzowa i Kokorina łącznościowcy zapewnili sprawne dowodzenie wojskami w najbardziej skomplikowanej operacji — okrążeniu i zniszczeniu dobrze wyposażonej armii nieprzyjaciela. Bohaterski czyn radzieckiego żołnierza w jednej z największych bitew Wojny Narodowej odpowiednio oceniła partia i rząd oraz cały naród radziecki.

2 lutego 1943 roku wódz narodu radzieckiego — Wódz Naczelny tow. Stalin pozdrowił wojska Frontu Dońskiego i wyraził podziękowanie za wzorowe przeprowadzenie działań bojowych i likwidację okrążonych pod Stalingradem wojsk nieprzyjacielskich wszystkim szeregowcom, dowódcom i pracownikom politycznym Frontu Dońskiego. Podziękowanie Wodza żołnierze wszystkich rodzajów wojsk. a w tej liczbie i łącznościowcy, przyjęli jako najwyższą nagrodę.

„Bitwa o Stalingrad — to ukoronowanie sztuki wojennej; była ona nowym przykładem doskonałości przodującej radzieckiej nauki wojennej. Osiągnięte historyczne zwycięstwo jest jaskrawym triumfem stalinowskiej strategii i taktyki, triumfem genialnego planu i mądrych przewidywań Wielkiego Wodza, przenikliwie wykrywającego zamiary wroga i wykorzystującego słabości jego awanturniczej strategii. Według oceny Stalina: „Pod Stalingradem zaszło słońce niemiecko-faszystowskiej armii". Jak wiadomo, po stalingradzkiej klęsce Niemcy nie byli już w stanie przyjść do siebie" *)

W wyniku zimowej kampanii ofensywnej 1942/43 roku wojska radzieckie nie tylko przekreśliły sukcesy taktyczne osiągnięte przez wroga latem 1942 roku, lecz zaczęły wyzwalać obszary zagarnięte przez faszystów jeszcze na początku wojny. Armia Radziecka przejąwszy w okresie bitwy stalingradzkiej inicjatywę w swoje ręce kontynuowała natarcie. Rozpoczęło się masowe przepędzanie wroga ze Związku Radzieckiego.

Doświadczenia walk o Stalingrad wojska łączności stosowały z powodzeniem w następnych bitwach Wielkiej Wojny Narodowej.

---

*) J. W. Stalin. Krótki życiorys, str. 202—203 (wyd. ros.).

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

METODYKA SZKOLENIA W BUDOWIE LINII STAŁYCH

Metodyka szkolenia łącznościowców pododdziałów budowy linii stałych wymaga przygotowania odpowiedniej bazy materiałowo-wyszkoleniowej potrzebnej do przeprowadzenia zajęć. Baze budowy linii stałych stanowić będą: sala wykładowa, jedna lub kilka w zależności od ilości szkolonych pododdziałów, pomoce szkolne i ćwiczebny poligon.

Sale wykładowe powinny być wyposażone we wszelakie narzędzia do budowy linii, materiał liniowy, jak drut liniowy, wiązałkowy i złączowy, haki, izolatory, wsporniki i poprzeczniki różnych typów, przybory do lutowania i spawania. Ponadto w sali powinny znajdować się tablice poglądowe ze wzorowo wykonanymi złączami i wiązaniami, przekrojami izolatorów, przewodnikami o różnych średnicach i rodzajach, kablami itd., tablice z przekrojami dołów dla różnych słupów, modele różnego rodzaju słupów oraz stół plastyczny budowy linii stałych. Wskazane jest również wywieszenie na sali tablic ilustrujących kolejność prac zespołów budowlanych, przykłady planów i obliczenia budowy linii.

Poligon powinien mieć wszystkie urządzenia potrzebne do wstępnego praktycznego szkolenia nadzorców w budowie linii. Plan takiego poligonu przedstawia rys. 1.

Na poligonie wybudowano linię pierścieniową o pojemności 8 przewodów ze wszystkimi rodzajami i profilami słupów. Na linii podwieszono 2 obwody telefoniczne: na jednym z nich wykonano krzyżowanie przęsłowe, na drugim — punktowe; pozostałe cztery przewody są przewodami pojedynczymi. W specjalnych schronach urządzone są 2 PKB i dwa PK. Do PKB 06 ze słupa poczwórnego wprowadzone są przewody napowietrznie, do PKB 08 ze słupa potrójnego wprowadzenie przewodów wykonano w postaci pętli przy zastosowaniu kabla ciężkiego. Oprócz linii pierścieniowej na poligonie wybudowano przejście masztowe z dwoma typami masztów oraz linię z wydłużonym przęsłem, na której pokazane są różne sposoby przymocowania przewodów na hakach i poprzecznikach. Dwie linie z poprzecznikami i hakami o pojemności po 4 przewody każda prze-

znaczone są do ćwiczeń w zdejmowaniu linii i w wykonaniu naprawy. Wszystkie linie powiązane są między sobą i wprowadzone do punktów kontrolno-badaniowych.

Do celów treningowych we wchodzeniu na słupy przy użyciu słupołazów przewidziana jest „ściana słupowa".

Do ćwiczeń w zbrojeniu słupów, wykonywaniu złącz i wiązaniu przewodów z ziemi wybudowana jest linia ćwiczebna — obniżona. Na poligonie przewidziano również gotowe, naturalnej wielkości wzorowe doły dla różnego rodzaju słupów, podpór, odciągów, stojaki ze wszystkimi możliwymi typami słupów oraz 40—50 zapasowych słupów do celów ćwiczebnych.

Tego wzoru poligon umożliwia praktyczne szkolenie żołnierzy we wszystkich pracach wykonywanych na napowietrznych liniach stałych, jak budowa, podwieszanie przewodów, naprawa, zdjęcie linii a także przy układaniu kabli ciężkich w rowkach i kabli stałych pod ziemią.

Ze względu na praktyczny charakter tego przedmiotu szkolenia nauczanie żołnierzy powinno rozpocząć się od zaznajomienia ich na poligonie ze wszystkimi czynnościami ich przyszłej specjalności. Zapatrywanie niektórych oficerów, że pierwsze zajęcia powinny odbywać się w sali wykładowej nie wytrzymuje krytyki. Praktyka bowiem wskazuje, że w tym wypadku nie bacząc na istnienie w sali poglądowych pomocy szkolnych zajęcie mimo to odbywa się w oderwaniu od praktyki.

Pierwsze zajęcia prowadzi się zwykle w ten sposób, że dowódca plutonu wyprowadza ludzi na poligon, gdzie omawia typy linii stałych, ich przeznaczenie, budowlany i liniowy materiał i osprzęt.

Objaśnienia uzupełnia pokazem materiałów i elementów linii, które w danej chwili omawia.

W ten sposób już pierwsze zajęcie daje żołnierzom poglądowe wyobrażenie o ich przyszłym fachu. Przy objaśnianiu rodzajów słupów prowadzący zajęcie wykorzystuje przede wszystkim stojaki z wykonanymi typami słupów naturalnej wielkości.

Na stojaku każdy typ złożonego słupa — słup narożny, podpora, odciąg, słup równoległy, podwójny, rozkroczny — pokazany jest w stanie rozłożonym i złożonym. Na wszystkich tych słupach wskazane są ich podstawowe dane i długość, głębokość zakopania w zależności od gruntu i ilości zawieszonych przewodów, średnica wierzchołka, kąt zaciosu daszka, średnica otworów na haki; na bardziej skomplikowanych słupach w stanie rozłożonym pokazane są wykonane styki, zaciosy, zazębienia, umieszczenie sworzni, dopasowanie rygli i podkładów. Pokaz taki umożliwia żołnierzom szczegółowe zapoznanie się z różnymi konstrukcjami słupów i nabycie wszystkich niezbędnych wiadomości co do ich przeznaczenia.

Z narzędziami liniowymi zaznajamia się żołnierzy stopniowo w ciągu praktycznego szkolenia zespołowego. Ta metoda jest wła-

ściwsza i znacznie korzystniejsza aniżeli oddzielne zajęcie poświęcone temu zagadnieniu, gdyż nie powoduje u żołnierzy zamętu, nieuniknionego przy zaznajamianiu ich od razu ze wszystkimi urządzeniami.

Szczególną uwagę zwraca się na nauczenie żołnierzy wchodzenia na słup za pomocą słupołazów.

Utarło się u niektórych oficerów mniemanie, że nie należy dla tego ćwiczenia przewidywać w programie specjalnego czasu uważając, że żołnierze sami nauczą się tej prostej czynności na ćwiczeniach praktycznych. Jest to pogląd błędny. Jeżeli z samego początku nie nauczymy żołnierza prawidłowego użycia słupołazów i sprawnego wchodzenia na słup, to w dalszym szkoleniu będzie on kiepsko wykonywał górne prace na słupie.

Jak już wspomniano, do nauki wchodzenia na słup na słupołazach na poligonie przewidziana jest „ściana słupowa". Jest to linia składająca się z normalnych słupów, ustawionych w odległości 1,5 m. Tu też odbywa się nauka prawidłowego nakładania na siebie pasa bezpieczeństwa, układania przed sobą i nakładania słupołazów, a następnie podchodzenia do słupa i wreszcie wchodzenia na słup. W pierwszym ćwiczeniu wymaga się, aby żołnierz wchodził na słup wolno, bez pośpiechu i nie patrząc w dół, aby chwytał słup tylko lewą ręką, pozostawiając prawą wolną w celu późniejszego podnoszenia przewodów, haków lub innego osprzętu. Żołnierzy, którzy boją się wchodzenia na słup szkoli się osobno. Najpierw wchodzą oni na wysokość 1,5—2 m, następnie 3—4 m i w końcu na wysokość całego słupa. Skoro pluton dobrze opanował ten przedmiot szkolenia na słupach normalnych, przechodzi się do szkolenia żołnierzy we wchodzeniu na dłuższe słupy, a następnie na słupy masztowe. Wskazane jest przeznaczenie 1 godziny z każdego ćwiczenia budowy linii stałych na trening we wchodzeniu na słup. Należy pamiętać, że od szybkiego i sprawnego wchodzenia na słup w dużej mierze zależy szybkość i jakość budowy linii.

Każde zajęcie z budowy linii stałej powinno być należycie zorganizowane pod względem metodycznym i należycie przeprowadzone. Główną uwagę zwracać należy na wytyczanie linii, od którego w dużym stopniu zależą inne prace budowy. Praktycznie wytyczanie linii zwykle wykonywa dowódca plutonu lub doświadczony podoficer, jednak w tym kierunku należy również szkolić i szeregowców.

Zajęcie z wytyczania linii rozpoczyna się zwykle od objaśnienia znaczenia tej pracy, następnie podaje się charakterystykę narzędzi, używanych przez zespół wytyczający i w końcu dokonywa się praktycznego pokazu ich wykorzystania. Sprawdziwszy stopień opanowania zagadnienia, objaśnia się kolejność prac funkcyjnych zespołu i przy pomocy wyszkolonych w tym kierunku podoficerów i starszych nadzorców pokazuje się jak należy posługiwać się taśmą mierniczą, ustawiać tyczki, jak prawidłowo i dokładnie ubijać paliki.

Kiedy żołnierze przyswoją sobie kolejność pracy i obowiązki poszczególnych funkcyjnych przystępuje się do praktycznego wykonania wytyczania pod kierunkiem dowódców drużyn lub instruktorów. Ćwiczenie można przeprowadzać zespołami na zmianę, równolegle z innymi ćwiczeniami z budowy linii lub jako samodzielne ćwiczenia wszystkimi zespołami plutonu, w zależności od posiadanego sprzętu i ilości instruktorów. W ćwiczeniu instruktorzy powinni uważnie obserwować wykonywane przez żołnierzy czynności i z miejsca usuwać popełniane przez nich błędy. Podczas ćwiczenia należy zwracać uwagę na to, aby żołnierz na każdym przęśle ustawiał się twarzą do dowódcy, ustawiał tyczkę przed sobą i w linię, następnie trzymając tyczkę jedną ręką stawał z jej boku, aby dać możność dowódcy sprawdzenia prawidłowości jej ustawienia. W celu dokładnego wyszkolenia żołnierzy wytyczanie linii początkowo prowadzi się na przęsłach długości 10 m, następnie 20 m, dochodząc stopniowo do odległości normalnych. Jednocześnie zwiększa sie tempo prac przy zwiększaniu długości linii, rozbijając ją początkowo na 5—10 słupów, następnie na 10—15 na kilometr i więcej.

Ćwiczenia w kopaniu dołów prowadzi się po wytyczeniu linii w miejscach wbicia kołków. Unikać należy kopania dołków poza linią. Dużą uwagę przy tym zwracać należy na zdawałoby się mało znaczące szczegóły, jak wykonanie w dole liniowym pionowej i nieco pogłębionej do wnętrza ściany, dokładne usytuowanie dołów w linii, kształt dołów i ich prawidłowe kopanie, ponieważ każde odchylenie od wymagań może ujemnie wpłynąć na całokształt pracy przy budowie linii. Nieprawidłowo bowiem wykopane doły wstrzymują ustawienie słupów.

Naukę o zbrojeniu słupów rozpoczyna się pokazem odpowiednich narzędzi i objaśnieniem posługiwania się nimi i kończy się praktyczną pracą na słupach w warunkach poligonu.

Z szeregu metod szkolenia w tym przedmiocie najlepszą wydaje się metoda kompleksowa, według której żołnierze stopniowo przechodzą wszystkie stadia tej pracy. Wąska specjalizacja każdego zespołu w wykonaniu tylko pewnych elementów zbrojenia słupów ujemnie odbija się na pierwszej praktycznej budowie linii. Przy stosowaniu tego rodzaju metody szkolenia jedna grupa wykonuje korowanie słupów, druga — zaciosuje wierzchołki, oznacza i wierci otwory na haki, trzecia — wkręca haki i nasadza izolatory. Jak wykazuje doświadczenie, w tym wypadku wykonanie większości elementów zbrojenia słupów we wszystkich zespołach zostaje tylko częściowo opanowane, co szkodliwie odbija się na wzajemnej zamianie zespołów i funkcyjnych w zespołach. Najlepszą, wydaje się, metodą będzie szkolenie wszystkich elementów poczynając od korowania słupów a kończąc na nasadzaniu izolatorów, przy czym wszystkie czynności powinien przerobić każdy żołnierz w zespole i każdy zespół.

Nie należy zapominać również o ćwiczeniach w zbrojeniu słupów w poprzeczniki. Takie zajęcie rozpoczyna się na poligonie obja-

śnieniem przeznaczenia i klasyfikacji poprzeczników, wskazując przy tym jak można za ich pomocą zwiększyć pojemność linii. Następnie oficer (dowódca plutonu) omawia, podoficerowie zaś pokazują sposób zbrojenia słupa. Po stwierdzeniu, że żołnierze dostatecznie pojęli czynności przy nakładaniu poprzeczników na słup, dzieli się grupę szkoloną na zespoły po dwóch żołnierzy i przystępuje do pracy praktycznej. Początkowo zespoły uzbrajają słupy liniowe, następnie narożne i w końcu końcowe. Instruktorzy przy tym kontrolują wykonanie i usuwają błędy.

Również nie mniejszą uwagę należy zwrócić na metode szkolenia w wykonaniu tak prostego szczegółu budowy linii, jakim jest łączenie przewodów. Praktyczny sposób polega na tym, że w sali wykładowej objaśnia się na makiecie wszystkie rodzaje złącz i procesy łączenia przewodów, następnie w każdej grupie instruktorzy pokazują praktycznie wykonanie złącz, po czym każdy z żołnierzy otrzymuje końce dwóch równej długości i średnicy przewodów i samodzielnie wykonuje nakazane złącze. Kiedy żołnierze dojda do wprawy i automatyzacji ruchów, zajęcia przenosi się na poligon i kontynuuje wraz z rozwijaniem przewodów. Każdy zespół posiadając motowidło i kręgi przewodu ćwiczebnego rozwija go na poligonie. Instruktor rozstawia żołnierzy wzdłuż rozwinietego przewodu w odstępach co 10—15 m, przecina przy każdym żołnierzu przewód i nakazuje wykonanie złącza. Jeżeli który z żołnierzy nie wykonał należycie powierzonej pracy, instruktor przecina ponownie w odległości 1—2 m od złącza przewód i nakazuje powtórzenie czynności. W celu sprawdzenia wytrzymałości złącz jeden koniec przewodu przywiązuje się do słupa, drugi — do wielokrążka i napręża na ziemi. Jeżeli złącze wykonane jest źle, przewód rozerwie się.

W szkoleniu wiązania przewodów do izolatorów należy wymagać nie tylko prawidłowego, technicznego wykonania, lecz także należytej wytrzymałości i solidności wiązania. Na liniach obniżonych i innych poligonu oficer pokazuje różne rodzaje wykonania wiązania, następnie posługując się makietami pokazuje kolejność elementów wykonania wiązania wyjaśniając żołnierzom, że długość drutu wiązałkowego zależy od średnicy przewodu, typu izolatora i rodzaju wiązania. Jednocześnie instruktorzy pokazują praktycznie wykonanie wiązania. Po tym pokazie żołnierze pod nadzorem instruktorów przystępują do samodzielnej pracy na słupach.

Dokładność wykonania wiązania sprawdzić można w następujący sposób: wielokrążek, którym naciągnięto przywiązany przewód zwalnia się, wskutek czego cała siła naciągu zostaje przyłożone do pierwszego wiązania od strony wielokrążka. Jeśli wiązanie wykonane zostało dobrze, przewód nie będzie wykazywał dodatkowego zwisu. To wiązanie ostrożnie rozwiązuje się przenosząc przez to siłę naciągu na następne sprawdzane wiązania i tak kolejno kontroluje się wszystkie wiązania. Trening w wykonaniu wiązania stopniowo komplikuje się przechodząc od wiązania pojedynczego, potrójnego,

na słupie narożnym aż do końcowego. Jednocześnie należy zmieniać rodzaj słupów od obniżonych do normalnych. Wskazane jest nie uczyć żołnierzy w ciągu jednego zajęcia kilku typów wiązań z uwagi na trudności kontroli przez ćwiczących własnej pracy.

Pod koniec każdego zajęcia oficer przeznacza 10—15 minut na omówienie ćwiczenia, w którym wskazuje każdemu żołnierzowi jego osiągnięcia, braki i daje zadanie dla samodzielnego treningu.

Stosując tego rodzaju metody szkolenia można osiągnąć w krótkim czasie znaczne postępy w szkoleniu żołnierzy-nadzorców liniowych.

W celu przyjścia z pomocą dowódcom plutonów i instruktorom, na których spoczywa obowiązek szkolenia żołnierzy w budowie linii stałych, podaję poniżej wskazówki i plan-konspekt przeprowadzenia ćwiczenia wstępnego.

Jak wykazały dotychczasowe doświadczenia, u niektórych instruktorów panuje tendencja do podnoszenia tempa budowy kosztem jakości wykonania poszczególnych elementów, składających się na całość budowy. Jest to nawyknienie z gruntu fałszywe i powinno być likwidowane w zarodku. Każda napowietrzna linia stała powinna być pod względem technicznym i wytrzymałości mechanicznej wybudowana bez zarzutu i tylko wtedy spełni ona zadanie i pozwoli na usunięcie niepotrzebnego zużycia sił i środków na naprawę uszkodzeń powstałych wskutek błędów i braków technicznych. Dlatego powinna być zwrócona szczególna uwaga na zajęcia wstepne, które obejmują właśnie praktyczne wykonanie poszczególnych elementów budowy linii. Mając przygotowany poligon dowódca plutonu ma ułatwione zadanie, pozostaje mu bowiem przygotowanie sprzętu i narzędzi. organizacja grup szkoleniowych, opracowanie planu-konspektu, przeprowadzenie instruktarzu i realizacja zaplanowanego ćwiczenia.

Zakładamy, że pluton przerobił już pierwsze ćwiczenia w sali wykładowej. Pozostają zatem do przerobienia ćwiczenia wstępne, które mogą być przeprowadzone w warunkach poligonowych jako etap przejściowy do ćwiczeń w kompletnej budowie linii. Zajęcia wstępne obejmować będą:

— poglądowy pokaz typów linii stałej oraz materiału, sprzętu i osprzętu, pokaz rodzajów słupów,
— wchodzenie na słupy,
— wytyczanie linii,
— kopanie dołów,
— zbrojenie słupów: wykonanie daszka, wiercenie otworów na haki, wkręcanie haków i izolatorów,
— rozwijanie drutu i wykonanie złącz (sposób wykonania złącz przerobiono już w klasie),
— wiązanie przewodu do izolatorów.

Czas zajęć powinien być tak skalkulowany, aby umożliwiał bezbłędne wykonanie przez wszystkich żołnierzy każdego ćwiczenia

Zajęć wstępnych nie powinno być więcej niż jedno — dwa. Zajęcia powinny być skrupulatnie przemyślane, zorganizowane i przeprowadzone, aby doprowadziły do osiągnięcia celu: nauczenia żołnierza prawidłowego wykonania poszczególnych, składowych elementów budowy.

Niemała rola w osiągnięciu celu przypada podoficerom i instruktorom, którzy poza doskonałą znajomością przedmiotu powinni mieć duży zasób umiejętności organizacyjnych i metodycznych.

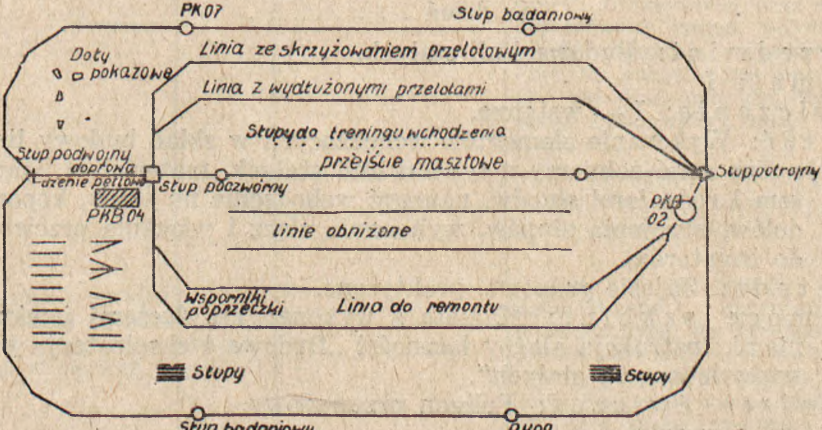
Praca dowódcy plutonu w organizowaniu zajęcia wstępnego z budowy linii stałej

Podstawą dla dowódcy plutonu do zorganizowania zajęcia będą następujące dane:

1. temat i cel zajęcia,
2. stan ludzi,
3. stan instruktorów,
4. czas przewidziany programem na zajęcie,
5. miejsce przeprowadzenia ćwiczenia (poligon) i stan urządzeń i pomocy szkolnych,
6. materiał, sprzęt i narzędzia.

Zakładamy, że zgodnie z programem dowódca plutonu ma przeprowadzić zajecie wstępne z budowy linii stałej na tematy podane na str. 136. Stan plutonu wynosi 24 szeregowców.

Dowódca plutonu dysponuje jednym podoficerem — zastępcą, czterema dowódcami drużyn, dwoma st. szereg. instruktorami budowy linii i jednym szeregowcem starszego rocznika (przydzielonymi dowódcy plutonu do zajęć przez dowódcę kompanii). Przewidziany programem czas zajęcia wynosi 6 godzin. Poligon znajduje się w pobliżu koszar (czas domarszu około 5 minut) i urządzony jest weług wzoru rys. 1.



Rys. 1

żołnierze plutonu mają za sobą ćwiczenie klasowe w wykonaniu złącz.

Dowódca plutonu przeprowadza zestawienie potrzebnego materiału, sprzętu i narzędzi i po upewnieniu się, że wystarczy go na mające się odbyć zajęcie, przystępuje do organizacji plutonu, dzieląc go na 6 grup, stosownie do 6 ćwiczeń, które stanowią treść zajęcia. Poglądowy pokaz pozostawia sobie, przewidując, że temat ten przeprowadzi z całym plutonem. Przydziela następnie instruktorom poszczególne tematy, planując w czasie zajęcia zmianę grup i szeregowców w grupach z uwagi na konieczność opanowania wszystkich tematów przez wszystkich szkolonych żołnierzy. Podoficerowi wyznaczonemu do realizowania tematu „zbrojenie słupów“ przydziela do pomocy jednego st. szeregowca, przewidując podział tego tematu na dwa ćwiczenia:

1. zaciosanie wierzchołka słupa, odmierzenie i wiercenie otworów na haki oraz
2. wkręcanie haków do słupa i izolatorów na haki.

Czas 6 godzin zostaje rozdzielony równomiernie na wszystkie tematy grupowe z uwzględnieniem domarszu, omówienia wstępnego, przerw na zmianę grup oraz przeprowadzenia końcowego omówienia.

Po dokonaniu tej kalkulacji dowódca plutonu przystępuje do sporządzenia szczegółowego planu-konspektu zajęcia:

„ZATWIERDZAM“

Dowódca kompanii

....

Dnia „. . . .“ . . . . . 195 . . . r.

PLAN-KONSPEKT
dla . . . . . . plutonu budowy linii stałych
na dzień . . . .

Przedmiot: Budowa linii stałych.
Temat: I
Ćwiczenie: I — wstępne.
Treść: Wykonanie elementów wchodzących w skład budowy linii.
Cel: Zapoznać żołnierzy z typami linii stałych, materiałem, sprzętem i rodzajami słupów, nauczyć wchodzenia na słupy, kopania dołów, zbrojenia słupów, wykonania złącz i wiązania przewodu do izolatorów.
Metoda: Zajęcie grupowe, praktyczne.
Pomoce szkolne: Makieta z wykonanymi złączami i wiazaniami, instrukcja służby łączności „Budowa i eksploatacja linii napowietrznych stałych“.
Miejsce ćwiczeń: Poligon przewodowy.
Czas: 6 godzin.
Przebieg ćwiczenia:

Zagadnienie	Czas w min	Treść	Wskazówki metodyczne
Domarsz na poligon	5 min 08.00—08.05		Nadzór nad utrzymaniem porządku w czasie marszu, śpiew
Omówienie wstępne	5 min 08.05—08.10	Zapoznanie plutonu z tematem i celem zajęcia	Złożenie materiału, sprzętu i narzędzi według grup. Po złożeniu, pluton ustawić w dwuszeregu
Typy linii stałych. Materiał, sprzęt i narzędzia oraz rodzaje słupów do budowy linii	10 min. 08.10—08.10	Linie napowietrzne stałe i półstałe, ich przeznaczenie, materiały, sprzęt, osprzęt stosowany do budowy linii. Słupy pojedyncze i złożone, podpory i odciągi.	Dca plutonu omawia typy linii stałych, materiały i osprzęt, pokazując jednocześnie elementy linii, materiały i osprzęt. Podprowadza pluton pod stojaki z różnymi typami słupów i objaśnia sposób wykonania, podaje zasadnicze dane słupa: długość, głębokość zakopania, średnicę, kąt zaciosu daszka, miejsce i średnicę otworów na haki, pokazuje podpory i odciągi podając ich części składowe i przeznaczenie.
Wytyczanie linii-pokaz	15 min. 08.20—08.35	Opis i użycie sprzętu. Pokaz wytyczania odcinka linii	Dca plutonu objaśnia znaczenie wytyczania, omawia charakterystykę narzędzi używanych do wytyczania. Zespół wytyczający organizuje z instruktorów, wyznaczając im funkcje (dca, nr 1, 2 i 3). Objaśnia kolejność i sposób pracy funkcyjnych oraz wyposażenie w sprzęt, po czym zespół wykonuje wytyczanie linii. Po pokazie dca plutonu, aby się przekonać czy temat został opanowany, zadaje pytania: — po co wytycza się linię, — jaki sprzęt używamy do wytyczania linii.
Pobranie sprzętu i narzędzi i odmarsz grup na miejsce ćwiczeń	5 min. 08.35—08.40		Grupy odmaszerowują pod dowództwem instruktorów wyznaczonych do przeprowadzenia poszczególnych ćwiczeń. Sprzęt i materiał zabierają z sobą. Po przybyciu na miejsce układają sprzęt na ziemi. Instruktorzy przystępują do ćwiczeń grupowych.

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
Ćwiczenie Nr 1 Wchodzenie na słup	45 min. Gr. I 08.40—09.25 Gr. VI 09.35—10.20 Gr. V 10.25—11.10 Gr. IV 11.15—12.00 Gr. II 12.10—12.55 Gr. II 13.00—13.45	Użycie pasa bezpieczeństwa i słupołazów, podchodzenie do słupa, wchodzenie i schodzenie ze słupa	Instruktor ustawia grupę w pewnej odległości (5 m) od ściany słupów, pokazuje nałożenie pasa bezpieczeństwa i słupołazów, podejście do słupa, wchodzenie i schodzenie ze słupa, zdjęcie i ułożenie przed sobą słupołazów. Następnie pokazane czynnności nakazuje wykonać żołnierzom, nadzorując i poprawiając wykonanie. Sprawdza zapięcie pasa bezpieczeństwa i pasków słupołazów. Żołnierze wykonują czynności w tempie zwolnionym. Przy wchodzeniu na słup instruktor uważa, aby żołnierze nie spoglądali w dół i obchwytywali słup lewą ręką. Ćwiczenie należy powtórzyć kilkakrotnie. Żołnierzy, którzy boją się wchodzić na słup ćwiczy oddzielnie, nakazując wchodzenie początkowo na wysokość 1,5 — 2 m i stopniowo zwiększając wysokość do całego słupa. Po upływie czasu przewidzianego na ćwiczenie żołnierze schodzą ze słupów, zdejmują pas i słupołazy i układają na ziemi. Na sygnał dowódcy plutonu instruktor odsyła grupę na miejsce przeprowadzania ćwiczenia nr 2. Po przybyciu nowej grupy instruktor przeprowadza z nią to samo ćwiczenie.
Przerwa	10 min. 09.25—09.35—	Zmiana grup	Grupy odchodzą na wyznaczone miejsca ćwiczeń. Zmianę grup zarządza dca plutonu.
Ćwiczenie Nr 2. Wytyczanie linii	45 min. Gr. II 08.40—09.25 Gr. I 09.35—10.20 Gr. VI 10.25—11.10	Podział na funkcyjnych, sprawdzenie obowiązków, pobranie sprzętu, praktyczne wytyczanie linii	Instruktor dzieli żołnierzy na funkcyjnych, objaśniając im zadania, nakazuje pobranie sprzętu. Na komendę: „za sprzęt", żołnierze zabierają sprzęt. Następnie instruktor podaje kierunek wytyczania linii i nakazuje przystąpienie do pracy, wyznaczając miejsce 1 słupa. Wytyczanie linii zespół prowadzi na przęsłach

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
	Gr. V 11.15—12.00 Gr. IV 12.10—12.55 Gr. III 13.00—13.45		długości taśmy mierniczej (20 m), później na odległości normalnej. Wytyczanie odbywa się w tempie zwolnionym. Instruktor zwraca uwagę na podawanie sygnałów, wizowanie tyczek oraz wymierzanie i wbijanie palików. Wytyczanie odbywa się na odcinku około 200 m długości. W czasie ćwiczenia instruktor zmienia funkcyjnych, poprawia błędy, źle wykonane czynności nakazuje powtórzyć i prawidłowo wykonać. Wytyczanie przerabia się kilkakrotnie, aż żołnierze nabiorą wprawy. Po ćwiczeniu żołnierze układają sprzęt na poprzednim miejscu i na rozkaz instruktora grupa odchodzi na miejsce następnego ćwiczenia.
Przerwa	5 min. 10.20—10.25	Zmiana grup	Grupy odchodzą na miejsce następnych ćwiczeń. Zmianę grup zarządza dca plutonu.
Ćwiczenie Nr 3 Kopanie dołów	45 min. Gr. III 08.40—09.25 Gr. II 09.35—10.20 Gr. I 10.25—11.10 Gr. VI 11.15—12.00 Gr. V 12.10—12.55 Gr. IV 13.00—13.45	Pokaz i opis wzorowego dołu, objaśnienie sposobu kopanią dołu, praktyczne kopanie dołu	Kopanie dołów odbywa się na poprzednio wytyczonym odcinku. Najpierw instruktor pokazuje i objaśnia prawidłowo wykopany dół, wyjaśniając następnie sposób wykonania zarysu dołu, rozpoczęcie kopania, wyrzucanie ziemi na jedną stronę dołu, prawidłowość wykonania pionowej ściany, dokładne rozmieszczenie dołów w linii, znaczenie kształtu dołu i jego usytuowanie w stosunku do linii, głębokość i sposób pomiaru dołu. Następnie żołnierze zaopatrzeni w łopaty i kilofy ustawiają się przy palikach i rozpoczynają kopanie. Instruktor nadzoruje pracę, poprawia błędy i podaje wskazówki właściwego wykonania czynności. Ćwiczenie należy powtórzyć Po ćwiczeniu instruktor krótko omawia błędy i odsyła grupę na miejsce następnego ćwiczenia.

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
Przerwa	5 min. 11.10—11.15—	Zmiana grup	Grupy odchodzą na miejsce następnego ćwiczenia. Zmianę zarządza dowódca plutonu.
Ćwiczenie Nr 4 Zbrojenie słupów	45 min. Gr. IV 08.40—09 25 Gr. III 09.35—10 20 Gr. II 10.25—11.10 Gr. I 11 15—12.00 Gr. VI 12 10—12 55 Gr V 13.00—13.45	Pokaz i objaśnienie czynności. Praktyczne oczyszczenie słupa, wykonanie daszku, wiercenie otworów na haki, wkręcanie haków do słupa i nakładanie izolatorów na haki	Instruktor wraz ze swoim pomocnikiem pokazuje wykonanie poszczególnych elementów zbrojenia, objaśniając jednocześnie sposób wykonania i użycia narzędzi. Następnie dzieli grupę na dwie podgrupy, z których jedna ćwiczy oczyszczanie słupa, zaciosanie i wiercenie otworów na haki, druga podgrupa przerabia wkręcanie haków i nakładanie izolatorów na haki. Podgrupy należy zmieniać. Pierwszą podgrupę nadzoruje instruktor, drugą — pomocnik Sprawdzają oni wykonywane prace, poprawiają, pokazują sposób wykonania. Po wykonaniu ćwiczenia instruktor odsyła grupę na miejsce następnego ćwiczenia.
Przerwa	10 min. 12 00—12.10—	Zmiana grup	Jak przy pierwszej zmianie.
Ćwiczenie Nr 5 Rozwijanie drutu i wykonanie złącz	45 min Gr V 08.40—09.35— Gr. IV 09.35—10.20— Gr. III 10.25—11.10 Gr II 11.15—12.00 Gr. I 12 10—12.55 Gr. VI 13.00—13.45	Pokaz i opis sprzętu, sposób jego użycia, sposób rozwijania drutu, praktyczne wykonanie złącza skrętkowego i płaskiego wraz z lutowaniem	Instruktor opisuje sprzęt i narzędzia, objaśnia sposób ich użycia, pokazuje rozwinięcie za pomocą motowidła z nałożonym nań kręgiem drutu 100-metrowego odcinka przewodu. Rozstawia wzdłuż przewodu w odległości 15 m żołnierzy z narzędziami, rozcina koło każdego z nich przewód i nakazuje wykonanie złącza płaskiego; żołnierze wykonują, instruktor sprawdza kolejno ich pracę i końcowe wykonanie. W razie nieprawidłowego wykonania złącza przez któregoś z żołnierzy przecina przewód w odległości 1—2 m od złącza i nakazuje wykonanie złącza. W ten sam sposób instruktor postępuje przy wykonaniu złącza

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
			skrętowego. Po wykonaniu złącz żołnierze wykonują ich lutowanie, po czym instruktor sprawdza dokładność i wytrzymałość złącza. Do ćwiczenia instruktor powinien mieć makietę z wykonanymi złączami oraz kolejnością wykonania złącz. Pod koniec ćwiczenia nakazuje zwinięcie przewodu i ułożenie sprzętu i narzędzi oraz odmarsz grupy do następnego ćwiczenia.
Przerwa	5 min. 12 55— 13.00—	Zmiana grup	Jak w pierwszej zmianie.
Ćwiczenie Nr 6 Wiązanie przewodu	45 min. Gr. VI 08.40— 09 25— Gr. V 09 35— —10.20 Gr. IV 10.25— —11 10 Gr. III 11.15— —12.00 Gr. II 12.10— —12.55 Gr. I 13 00— —13.45	Pokaz, opis i użycie narzędzi do wykonania wiązań, sposób wykonania wiązania górnego i bocznego oraz końcowego-pętlowego	Ćwiczenie prowadzi się na linii obniżonej. Instruktor objaśnia narzędzia i sposób ich użycia przy wykonaniu wiązania. Następnie pokazuje wykonanie wiązania górnego i bocznego, a wreszcie wiązania końcowego. Przy objaśnianiu posługuje się makietą z wykonanymi prawidłowo wiazaniami. Po pokazie rozstawia żołnierzy przy słupach z izolatorami i podwieszonym przewodem i rozkazuje wykonanie kolejno wiązań: górnego i bocznego. Sprawdza prace, poprawia błędy i udziela objaśnień. Kiedy wiązania zostały ukończone żołnierze przystępują do wykonania wiązania końcowego — pętlowego. Każdy żołnierz powinien wykonać kilka bezbłędnych wiązań każdego rodzaju.
Koniec ćwiczenia	5 min. 13.45— —13.50	Zbiórka plutonu	Dowódca plutonu daje sygnał końca ćwiczeń oraz zarządza zbiórkę plutonu. Instruktorzy odprowadzają grupy wraz ze sprzętem na miejsce zbiórki, po poprzednim zabraniu materiału i doprowadzeniu poligonu do porządku. Dowódca

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
			plutonu sprawdza sprzęt i materiał i każe go załadować na wozy.
Omówienie ćwiczenia i odmarsz do koszar	10 min, 13.50—14.00		Dowódca plutonu omawia ćwiczenie, podkreślając błędy stwierdzone u poszczególnych żołnierzy w czasie ćwiczeń. Podaje sposób usunięcia tych błędów. Wyróżnia najlepszych i ocenia pracę każdego żołnierza.

Dowódca plutonu

....

Tabela zmiany grup ćwiczebnych w ćwiczeniu

dnia ....

Czas / Nr ćwiczenia	Grupy ćwiczebne					
	08. 40—09. 25	09. 35—10. 20	10. 25—11. 10	11. 15—12. 00	12. 10—12. 55	13 00—13. 45
1	I	VI	V	IV	III	II
2	II	I	VI	V	IV	III
3	III	II	I	VI	V	IV
4	IV	III	II	I	VI	V
5	V	IV	III	II	I	VI
6	VI	V	IV	III	II	I

Przeprowadzanie instruktarzu

Co najmniej na dwa dni przed ćwiczeniem po opracowaniu planu-konspektu dowódca plutonu przeprowadza z instruktorami odprawę instrukcyjną. Odprawa powinna odbyć się na poligonie.

Dowódca plutonu zaznajamia instruktorów z planem ćwiczeń przydzielając im poszczególne grupy ćwiczebne, omawia i objaśnia

zadania instruktorów oraz metodykę przeprowadzenia ćwiczeń grupowych. Zapoznaje instruktorów ze sposobem i czasem zmiany grup według tabeli. Wyznacza miejsca przeprowadzania przydzielonych im ćwiczeń, podając sprzęt i materiały potrzebne do ćwiczeń grupowych oraz sposób ich pobrania i dostarczenia na miejsce ćwiczeń, wykonanie niektórych prac przygotowawczych na poligonie w przeddzień ćwiczenia. Zarządza opracowanie przez instruktorów konspektów na przydzielone im ćwiczenia i przedłożenie ich do zatwierdzenia w przeddzień ćwiczenia. Nakazuje instruktorom zapoznanie się z instrukcją budowy linii stałych zwłaszcza punktów dotyczących przeprowadzenia nakazanych ćwiczeń.

Wszystkie dane odnoszące się do wykonania potrzebnych im ćwiczeń instruktorzy powinni notować a nawet poczynić odpowiednie wyciągi z konspektu dowódcy plutonu.

Dowódca plutonu wyznacza podoficera odpowiedzialnego za przygotowanie i dostarczenie na poligon sprzętu i materiału ćwiczebnego oraz odwiezienie po ćwiczeniach.

Przeprowadzanie ćwiczenia

Podział plutonu na grupy ćwiczebne powinien być przeprowadzany w przeddzień ćwiczenia. Po przybyciu plutonu na poligon dowódca plutonu wykonuje czynności zgodnie z planem-konspektem. Do niego należy kierowanie całokształtem ćwiczenia, wydawanie rozkazów zmiany grup, utrzymanie ciągłości ćwiczenia i nadzór nad pracą instruktorów. Do odprowadzenia grup powinni być wyznaczeni najlepsi żołnierze tych grup jako dowódcy. Do ich obowiązków będzie należało odprowadzanie w szyku po każdym ćwiczeniu grupy na miejsce nowego ćwiczenia, przy czym dowódca grupy po jej przyprowadzeniu powinien zameldować instruktorowi numer i stan grupy.

Każde ćwiczenie powinno być poprzedzone pokazem i zwięzłym a przystępnym objaśnieniem, po czym powinno nastąpić praktyczne wykonanie ćwiczenia przez żołnierzy grupy.

Czynności w wykonaniu poszczególnych elementów ćwiczenia powinny przebiegać w tempie zwolnionym z położeniem nacisku na dokładność i prawidłowość wykonania.

Nie można dopuszczać do wykonywania przez żołnierzy czynności nieregulaminowych. Żaden błąd czy też uchylanie się żołnierzy od pracy nie powinny ujść uwadze instruktora. Od ruchliwości, inicjatywy, spostrzegawczości, szybkości reakcji na każdy błąd, odpowiedniego podejścia metodycznego — zależy w dużym stopniu wynik ćwiczenia.

Instruktor powinien dbać o to, aby każdy żołnierz wykonał wszystkie ćwiczenia. Łączy się to z potrzebą zmiany zespołów i żołnierzy w zespołach w zależności od rodzaju ćwiczeń. Instruktor powinien notować postępy żołnierzy i wpływać na nich przez rzeczową krytykę nieodpowiednio wykonanych prac oraz stosowanie pochwał

za sumienność i pilność. Czynniki te w dużym stopniu przyczyniają się do podniesienia poziomu wykonania ćwiczenia.

Dowódca plutonu poza ogólnym kierownictwem ćwiczeniem i nadzorem nad pracą instruktorów powinien brać bezpośredni udział w szkoleniu i świecić przykładem przez osobisty pokaz wykonania ćwiczeń, które nastręczają trudności szeregowcom. Do jego obowiązków należy zwracanie uwagi na zachowanie dyscypliny i porządku, zwłaszcza podczas zmiany grup.

Omówienie ćwiczenia

Przewidziany czas 10 minut na omówienie ćwiczenia jest zupełnie wystarczający dla obsady plutonu. Omówienie ćwiczenia — jako ostatni etap zajęć — jest podsumowaniem wyników osiągniętych na ćwiczeniu. Na podstawie własnych obserwacji oraz ocen otrzymanych od instruktorów, dowódca plutonu powinien krótko omówić przebieg ćwiczenia, podać swoje spostrzeżenia i uwagi, strony dodatnie i ujemne ćwiczeń grupowych oraz ćwiczenia jako całości.

Podając braki i błędy dowódca plutonu powinien przy tym określić środki i sposoby ich usunięcia czy uniknięcia. Wskazane jest na zakończenie podać oceny osiągnięte przez wszystkich żołnierzy i wyróżnić najlepszych.

* * *

Ćwiczenie powyższe jest przykładem, a nie szablonem. W zależności od warunków miejscowych zajęcie tego rodzaju może być skrócone lub przedłużone w czasie przez zredukowanie lub powiększenie ilości tematów wchodzących w całokształt zajęcia. Wprowadzanie zajęcia tego typu, które można określić nazwą zajęcia poligonowego, ma charakter praktyczno-techniczny w wykonaniu kompleksu elementów składowych linii stałej. Pomyślane ono zostało w celu wyrobienia u żołnierzy umiejętności prawidłowego i pod względem jakości należytego wykonania poszczególnych elementów, przed przystąpieniem do budowy kompletnej linii stałej w zespole plutonowym.

Praktyka wykazała, że szkolenie żołnierzy w opanowaniu tych podstawowych umiejętności w czasie budowy kompletnej linii przez pluton bez przygotowania poligonowego nie daje dodatnich wyników, jeżeli chodzi o techniczne wykończenie linii. Duży wpływ na taki stan wywiera tendencja dowódcy plutonu a nawet dowódców zespołów w ramach plutonu zwiększania szybkości budowy, co w konsekwencji odbija się przeważnie ujemnie na jej jakości.

Kpt. ANDRZEJ GRZEBIENIAK

BUDOWA LINII STAŁEJ W ZIMIE

Szybkość budowy napowietrznych linii stałych w okresie zimowym jest z reguły mniejsza niż latem. Mrozy, wiatry, zamarznięty grunt i częste zamiecie śnieżne stanowią poważną przeszkodę w budowie linii a nawet na niektórych jej odcinkach uniemożliwiają pracę żołnierzom. Jednak doświadczenia łącznościowców radzieckich i naszych z okresu minionej wojny wskazują na to, że linię stałą można budować w zimie prawie z taką samą szybkością jak w porze letniej. Uzyskanie dobrych wyników w budowie linii zimą wymaga od dowódców i instruktorów nie tylko wiedzy, lecz także umiejętności organizowania i przeprowadzania ćwiczeń przez stosowanie najbardziej właściwych metod szkolenia.

Żołnierze pododdziałów budowy linii stałych powinni być wychowywani w duchu systematycznego dążenia do wykonania postawionego im i pododdziałowi zadania bez względu na warunki terenowe i atmosferyczne. Systematyczne przyzwyczajanie żołnierza do pracy w warunkach zimowych jest jednym z podstawowych czynników prowadzących do osiągnięcia dobrych wyników ich pracy.

Zdarzają się wypadki, że oficerowie prowadzą w okresie zimowym zajęcia wyłącznie teoretyczne w salach wykładowych przy użyciu tablic poglądowych, rysunków, tabel, wykresów. Nie ma potrzeby udowadniać, że właściwą metodą szkolenia jest umiejętne wiązanie zagadnień teoretycznych z praktyką, zwłaszcza w tak typowo praktycznym przedmiocie, jakim jest budowa linii.

Budowa linii stałej zimą jest znacznie trudniejsza niż budowa latem, jednak cięższe warunki pracy zaprawiają żołnierzy do wytrzymałości, hartują ich, wyrabiają tężyznę fizyczną. Od fizycznego hartu żołnierzy zależy w dużej mierze sprawna budowa linii w trudniejszych warunkach.

Poniżej podam niektóre szczegóły dotyczące specyfiki przy budowie linii w zimie.

Długość palików do oznaczania miejsc ustawiania słupów powinna być większa niż długość palików normalnych i dochodzić musi do 60—70 cm. Paliki powinny być ciemne, by łatwo odzna-

czały się na śniegu. Najlepiej wykonać je ze starych nieczyszczonych tyczek, listew itp. Tyczki do wytyczania linii również powinny być dobrze widoczne na tle śniegu. W tym celu wskazane jest pomalowanie ich w czarno-czerwone pasy. Paliki do oznaczania miejsc można wbijać w śnieg, jeżeli grubość pokrywy śnieżnej przekracza 10 cm. W przeciwnym razie lub gdy śniegu brak, w celu ustawienia palika należy wybić w ziemi otwór, przy czym trzeba uważać, aby palik był ustawiony prawidłowo, gdyż tylko w tym wypadku dół pod słup będzie również prawidłowo wykopany.

Kopanie dołów, które w warunkach letnich należy do najcięższych prac, jeszcze bardziej jest utrudnione zimą ze względu na istniejącą pokrywę śnieżną i zamarznięcie gruntu. Mimo to praktyka wykazała, że przemyślana organizacja pracy, umiejętne wykorzystanie narzędzi i w tym wypadku usprawnia znacznie pracę, nie powodując najmniejszych nawet przerw w budowie linii. Metoda kopania dołów pod słupy opracowana przez radzieckich łącznościowców polega na tym, że czynność tę wykonuje trzech żołnierzy: jeden oczyszcza ze śniegu miejsce przewidziane na ustawienie słupa, drugi rozbija łomem warstwę zamarzniętego gruntu, a trzeci, posługując się łopatą, kopie dół do wymaganej głębokości. W razie głębokiego zamarznięcia gruntu można stosować jego odgrzewanie przez palenie ogniska, a dla zyskania na czasie — środki wybuchowe. Łom, który używamy do pracy powinien mieć zawczasu urobioną odpowiednio łapę — szerszą i dłuższą. Takim bowiem łomem łatwiej jest rozbijać zamarzniętą ziemię, co przyspiesza wykopanie dołu.

Baczną uwagę należy zwrócić na oczyszczanie ze śniegu miejsca wokół palika. W wypadku oczyszczenia zbyt małej powierzchni wykopana ziemia zmiesza się ze śniegiem, do czego nie wolno dopuścić, natomiast oczyszczenie zbyt dużej powierzchni powoduje tylko niepotrzebną stratę czasu.

Nie od rzeczy jest również omówić pokrótce sposób posługiwania się łomem przy rozbijaniu zamarzniętej warstwy ziemi, co wymaga od żołnierzy odpowiedniej wprawy i zręczności. W zasadzie postępuje się tak: z początku wybija się łomem nieduże wgłębienie, o potem odłupuje ziemię po kawałku, przy czym im mniejsze będą kawałki, tym prędzej pójdzie praca. Po usunięciu zamarzniętej warstwy dół kopie się dalej zwykłym sposobem.

Szkodliwą z gruntu metodą jest specjalizowanie żołnierzy w wykonywaniu poszczególnych czynności — jednych np. w oczyszczaniu śniegu, innych w rozbijaniu zamarzniętej warstwy. żołnierz otrzymuje jednostronne przygotowanie, podczas gdy w praktyce styka się ze wszystkimi rodzajami pracy.

W warunkach zimowych duże znaczenie ma zbrojenie słupów przez ich rozwiezieniem na linię. Aby przyspieszyć zbrojenie słupów, wskazane jest np. nakręcanie izolatorów na haki przeprowadzać w jakimkolwiek pomieszczeniu (ziemianki); tam też należy

przygotować wiązania na izolatorach. Jednak częstokroć zbrojenie słupów wypada przeprowadzać bezpośrednio przed ich ustawieniem. Dlatego też w szkoleniu żołnierzy główny nacisk początkowo należy kłaść na techniczne wykonanie tej pracy, a dopiero później wdrażać im odpowiednią szybkość nie zapominając oczywiście o jakości wykonywanych prac.

Przy budowie linii niemniej ważne jest odpowiednie posługiwanie się narzędziami stosowanymi do zbrojenia słupów, jak również przygotowanie ich do pracy. Topory, strugi i piły muszą być dobrze wyostrzone, na wszystkich świdrach muszą być oznaczenia wskazujące głębokość wiercenia otworów. Należy też dążyć do tego, aby każda drużyna przeszła kolejno cały proces zbrojenia słupów od oznaczenia i świdrowania otworów do wkręcania haków z izolatorami. W ten sposób każdy żołnierz zapoznaje się ze wszystkimi czynnościami.

Zimą żołnierz przeprowadzający zbrojenie słupów posuwa się od słupa do słupa za pomocą nart. Z tego też względu żołnierze powinni jak najlepiej opanować nie tylko samą jazdę na nartach, lecz również ustawianie ich przy słupie i nakładanie.

Istnieją dwa sposoby rozwijania przewodu. Pierwszy polega na tym, że motowidło umieszcza się na płozach albo na dwóch złączonych z sobą parach nart, co pozwala na posuwanie się wzdłuż trasy budowy linii wraz z motowidłem. W drugim wypadku motowidło jest unieruchomione, a przewód rozwija żołnierz posuwający się naprzód na nartach.

Zawieszenie przewodów odbywa się tak samo jak w warunkach letnich. Trzeba jednak zwracać uwagę na regulację przewodów i dokładne stosowanie ustalonej strzałki zwisu. Przeciągnięcie bowiem przewodów może spowodować ich zerwanie przy obniżeniu się temperatury, zwiększenie zaś strzałki zwisu — nadmierne opuszczenie przewodów wskutek podniesienia się temperatury.

Na słupach narożnych, przejściowych i złożonych w czasie budowy linii w zimie można nie budować piorunochronów. Jednak na wiosnę, po odtajeniu gruntu, słupy te należy zaopatrzyć w piorunochrony.

Stosując się do podanych w tym artykule wskazówek można osiągnąć wysoki poziom wyszkolenia żołnierzy i — mimo warunków zimowych — budować linię prawie z taką szybkością jak latem.

M. G.

PROWADZENIE MAPY PODRĘCZNEJ

(Przykład prowadzenia mapy w natarciu)

Mapa podręczna służy do osobistego użytku oficera; oznacza się na niej dane odzwierciedlające sytuację bojową. Jeżeli każdy oficer w walce ściśle przestrzega określonych obowiązków, to i mapa podręczna odzwierciedla specyficzne cechy jego pracy.

Stanowiska nieprzyjaciela nakreślone na mapie powinny odpowiadać rzeczywistym jego stanowiskom w terenie. Wszelka niedokładność w rozmieszczeniu na mapie tego lub innego znaku umówionego nieuniknienie prowadzi do mylnej oceny położenia nieprzyjaciela w terenie i w następstwie — do błędnych wniosków o jego ugrupowaniu, ruchach i zamiarach. Jeżeli, na przykład, oznaczyć znak umówiony pewnego gniazda ogniowego z błędem 2—3 mm, to w terenie niedokładność ta wyniesie 100—150 m (skala mapy 1 : 50.000).

Sytuacja na mapie powinna być nie tylko dokładna, lecz również jasna i wyraźna. Nie można oznaczyć na mapie wszystkich taktycznych znaków umówionych proporcjonalnie do jej skali, dlatego też niektóre z nich mają wielkość dowolną, lecz taką, by były wyraźne i by nimi nie przeładować mapy.

Wszystkie dane oznacza się na mapie tylko tak jak je podaje źródło. Niedopuszczalne jest dowolne precyzowanie otrzymywanych meldunków; nie można również przypuszczenia traktować jako faktu rzeczywistego. Wiadomości, co do których trzeba się upewnić, oznacza się z podaniem stopnia ich wiarogodności. W praktyce wygląda to przeważnie tak: obok znaku umówionego, oznaczającego pewne dane, które wzbudzają wątpliwości, stawiamy znak zapytania (?). Na przykład: W punkcie „A“ zgodnie z zeznaniami jeńca znajduje się SD przeciwnika. Innych wiadomości potwierdzających to doniesienie jeszcze nie ma. Dlatego należy je uznać za wątpliwe dopóki nie otrzymamy potwierdzenia z innych źródeł.

Niedopuszczalne jest również oznaczanie na mapie podręcznej swoich przypuszczeń, nawet jeżeli wydawać się one będą zupełnie

wiarogodne; w takim bowiem wypadku nie uniknie się poplątania danych rzeczywistych z przypuszczeniami, w wyniku czego trudno będzie potem zorientować się w sytuacji.

Oczywiście, należy robić uogólnienia i przypuszczenia, wysuwać wnioski, lecz najlepiej notować je na marginesie mapy lub w książce polowej.

Poważne miejsce w technice prowadzenia mapy podręcznej zajmują napisy do znaków umówionych. Napisy muszą być widoczne na pierwszy rzut oka i umieszczone w ten sposób, by łatwo można było zrozumieć, do jakiego znaku umówionego się stosują. Aby napisy były bardziej widoczne i wyraźne, wykonuje się je proporcjonalnie do wielkości pododdziału, który oznaczają. Na przykład numery kompanii pisze się cyframi nieco mniejszymi niż numery batalionów itd. Wszystkie znaki umówione oznaczające przeciwnika i napisy do nich wykonuje się, jak wiadomo, w kolorze niebieskim, natomiast znaki oznaczające oddziały własne — w kolorze czerwonym.

Przy oznaczaniu sytuacji na mapie nie można umieszczać taktycznych znaków umówionych na ważnych znakach topograficznych i na napisach. Mapa tym samym staje się „nieczytelna", komplikuje ocenę sytuacji, sporządzenie raportów, szczególnie zaś utrudnia przeprowadzenie ustnego referatu.

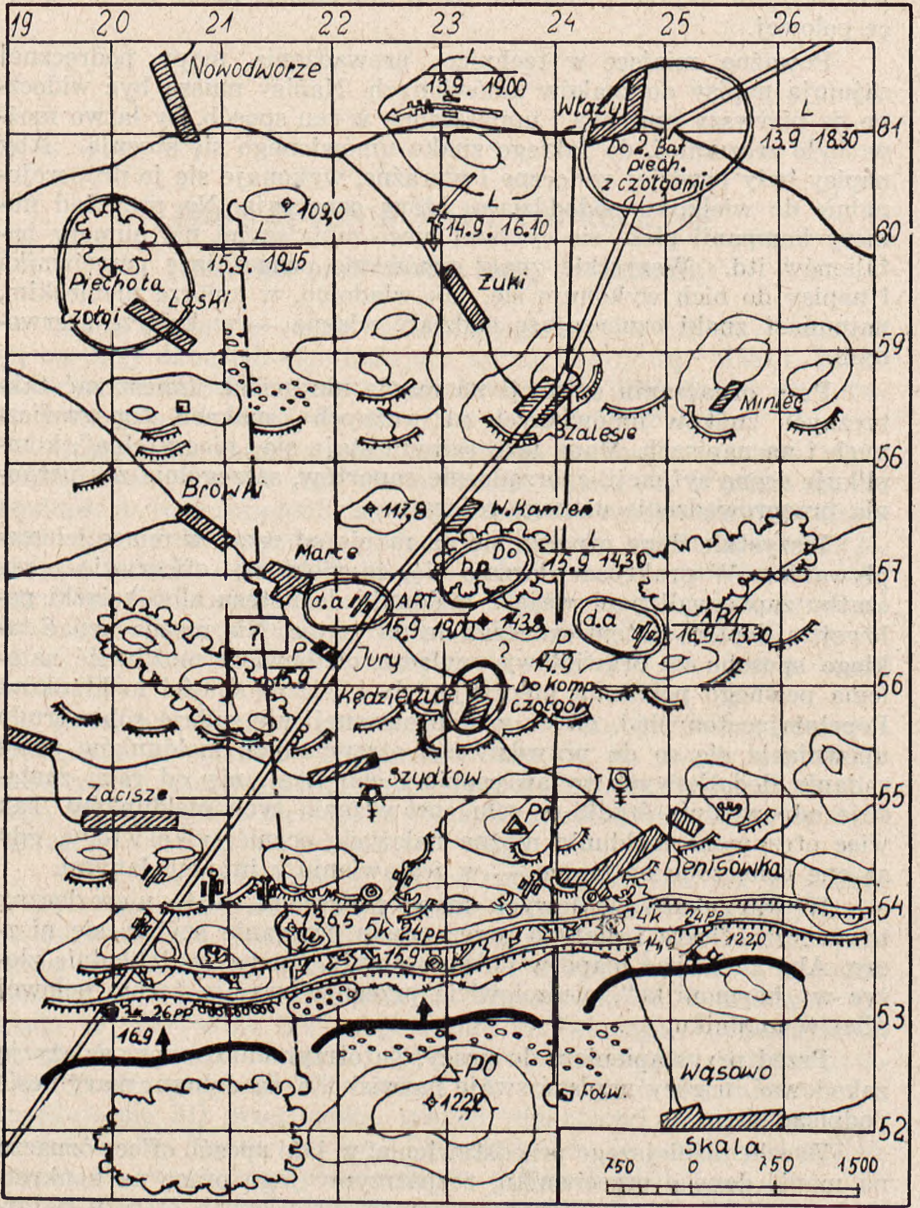
Wszystkie dane oznacza się na mapie od razu, w miarę ich napływania. W praktyce zdarzało się, że niektórzy oficerowie z początku zapisywali napływające meldunki do notesu albo książki polowej, a dopiero potem oznaczali je na mapie. Nie można uznać takiego sposobu za prawidłowy, wyłącza on bowiem możliwość ustalenia pewnego położenia nieprzyjaciela i wiarogodności meldunków. Popełniając ten błąd, oficer w konsekwencji nie zadaje sobie trudu upewnienia się co do prawdziwości otrzymanych meldunków przez zadanie dodatkowych pytań osobie meldującej, nie od razu zastosuje odpowiednie środki w celu sprawdzenia tych meldunków. Tak więc otrzymane meldunki można należycie ocenić tylko wtedy, gdy są one oznaczone na mapie — w zestawieniu z innymi danymi.

W warunkach bojowych mapa podręczna — to nierozłączny towarzysz oficera i dlatego przez częste używanie szybko się niszczy. Aby zachować mapę w dobrym stanie, trzeba ją dokładnie złożyć w „harmonijkę", pieczołowicie przechowywać w torbie polowej albo w mapniku.

Przed przystąpieniem do pracy, po otrzymaniu mapy, należy ją zakodować, u góry napisać swoje nazwisko, a na dolnym marginesie podpisać się.

W celu jaśniejszego przedstawienia, w jaki sposób oficer oznacza na mapie dane o przeciwniku, rozpatrzymy jego pracę na konkretnych przykładach, charakterystycznych dla różnych etapów natarcia.

O k r e s   p r z y g o t o w a w c z y   *(schemat 1).* Przygotowanie do natarcia zajmuje niekiedy poważny okres czasu. Już przed powzięciem decyzji do walki oficer powinien dysponować niezbędnymi wiadomościami o nieprzyjacielu.



rys. 1

Niezależnie od tego, czy wiadomości tych jest dużo czy mało muszą one być oznaczone na mapie bez żadnych wyjątków.

Do chwili otrzymania zadania bojowego, na mapie mogą być oznaczone następujące dane: nakreślenie przedniego skraju obrony nieprzyjaciela (dokładne lub orientacyjne w zależności od posiadanych informacji), rozmieszczenie pojedynczych gniazd ogniowych, przeszkód, odcinków rowów ciągłych, rowów łącznikowych itd. Następnie w miarę napływu nowych meldunków, stopniowo i bardziej wyraziście rysujemy zarysy systemu obrony przeciwnika, rozmieszczenie i ugrupowanie jego sił i środków.

Każdą świeżo otrzymaną wiadomość natychmiast uwidacznia się na mapie. Przy tym trzeba bezwarunkowo oznaczać informacje, których wiarogodność nie jest sprawdzona i również informacje, które wzbudzają jawne wątpliwości. Na przykład dowiedziano się z zeznań jeńca, że w rejonie m. Kędzierzyce znajduje się około kompanii czołgów przeciwnika. Jeżeli nawet taka wiadomość wzbudza na pierwszy rzut oka wątpliwość, to mimo wszystko należy ją oznaczyć i zestawić z innymi danymi rozpoznania.

W okresie przygotowawczym do natarcia rozpoznaje się szczególnie dokładnie pierwszą pozycję obrony nieprzyjaciela. Przedni jej skraj w miarę uzupełniania istotnego jego zarysu oznacza się na mapie linią ciągłą z kreseczkami skierowanymi w naszą stronę. Pojedyncze odcinki, na których przedni skraj nie jest dokładnie ustalony, można przedstawić linią punktowaną.

Wiele obiektów w rozmieszczeniu przeciwnika, znajdujących się bliżej przedniego skraju, znajduje się z zasady w zasięgu obserwacji naziemnej. Z tego też względu można je oznaczać z określoną dokładnością. Do takich obiektów należą przede wszystkim różne gniazda ogniowe, pojedyncze odcinki sztucznych przeszkód (zasieki, skarpy, rowy przeciwczołgowe), punkty obserwacyjne itp. Jednak i w tym wypadku należy pamiętać, że pewne obiekty mogą być tylko pozorne.

W okresie przygotowawczym do natarcia organizuje się z reguły wypady oddziałów rozpoznawczych w celu zasięgnięcia „języka". Na mapie powinny być dokładnie oznaczone miejsca, w których schwytano jeńców i do jakiego pododdziału oni należą. Na przykład, na południowym skraju m. Denisówka wzięto do niewoli jeńca z 4 kompanii 24 pp. Na mapie obok znaku umówionego, który oznacza jeńca, umieszcza się następującą uwagę:

$$\frac{4\ k\ 24\ pp}{14.9.}$$

Takie uwagi są niezbędne po to, aby łatwiej można było ujawnić numerację jednostek przeciwnika i zgrupowanie jego sił w obronie. Za pomocą tych danych można dość dokładnie ustalić styki i skrzydła pododdziałów nieprzyjaciela.

Pełność i dokładność danych na mapie podręcznej o głębokości obrony nieprzyjaciela w dużej mierze zależy od sposobów ich zdobywania. Jeżeli na przykład dane o zarysie 2 pozycji albo o rozmieszczeniu odwodów nieprzyjaciela uzyskano na podstawie lotniczego fotografowania, to mogą być one oznaczone na mapie na podstawie zdjęć lotniczych lub schematów fotograficznych ze wszystkimi szczegółami. Jeżeli wiadomości te otrzymano za pośrednictwem obserwacji wzrokowej lub ustnej informacji, to oficer może oznaczyć na mapie położenie 2 pozycji tylko w przybliżeniu. Przy tym znakami umówionymi odpowiadającymi pojedynczym rowom strzeleckim oznacza się linię, która przebiega lub na której przygotowuje się 2 pozycję, oprócz tego zaznacza się od jakiego czasu prowadzone są prace nad jej urządzeniem.

Rozmieszczenie odwodów nieprzyjaciela oznacza się zakreślając rejon zajmowany przez odwody linią ciągłą, zamkniętą, obok umieszcza się uwagę o czasie i źródle lub w jaki sposób wykryto odwody. Na przykład na podstawie danych rozpoznania lotniczego dowiedzieliśmy się, że w lesie na południowy-wschód od m. Wielki Kamień o godz. 14.30 dnia 15.9. skoncentrowano około 1 batalionu piechoty. Wiadomość tę oznaczamy na mapie w postaci owalu, zamykającego rejon tego lasu. Wewnątrz kręgu albo obok piszemy: „Ok. bp", tu też oznacza się czas i źródło otrzymania wiadomości

$$\frac{\text{L}}{15.9.14.30.}$$

co znaczy: wiadomość otrzymana z rozpoznania lotniczego, które wykryło dany obiekt nieprzyjaciela o godzinie 14.30 dnia 15.9.

Wiadomości o rozmieszczeniu artylerii przeciwnika często napływają z rozpoznania lotniczego lub artyleryjskiego. Stopień dokładności oznaczenia tych wiadomości na mapie będzie różny. Jeżeli zasięgnęliśmy je z lotniczych schematów fotograficznych lub z map rozpoznania artyleryjskiego, to pozycje ogniowe można oznaczyć na mapie podręcznej zupełnie dokładnie. Jeżeli natomiast wiadomości przekazano ustnie, to dokładnie można oznaczyć tylko rejon stanowisk artyleryjskich. We wszystkich wypadkach należy wskazywać ilość artylerii (bateria, dywizjon) w każdym rejonie.

Na mapie podręcznej oznacza się i takie dane, jak posuwanie się kolumn. Na przykład zgodnie z danymi rozpoznania lotniczego o godz. 19.00 13.9 po drodze Włazy — Nowodworze posuwał się oddział w sile około batalionu piechoty z artylerią, a o godz. 16.10 14.9 około kompanii zbliżało się do północnego skraju m. Żuki. Wiadomości te oznacza się znakiem umówionym, przyjętym do oznaczania kolumn marszowych, z podaniem czasu i źródła ich otrzymania, przy czym szczególnie dokładnie oznacza się czoło kolumny.

Opierając się na wszystkich niekiedy różnorodnych, jakby się zdawało nie związanych z sobą faktach przedstawionych na mapie,

w ostatecznym wyniku można poczynić ważne uogólnienia i wysnuć poważne wnioski. Oto, dlaczego zaleca się oznaczać na mapie wszystkie w miarę możliwości dane. Tylko dane ulegające prędko zmianie (zjawienie się w pewnym punkcie grupy oficerów, naprawianie drogi, pożar itp.) i to czego nie można wyrazić wykreślnie — zaleca się zapisywać do książki polowej lub na marginesie tej samej mapy.

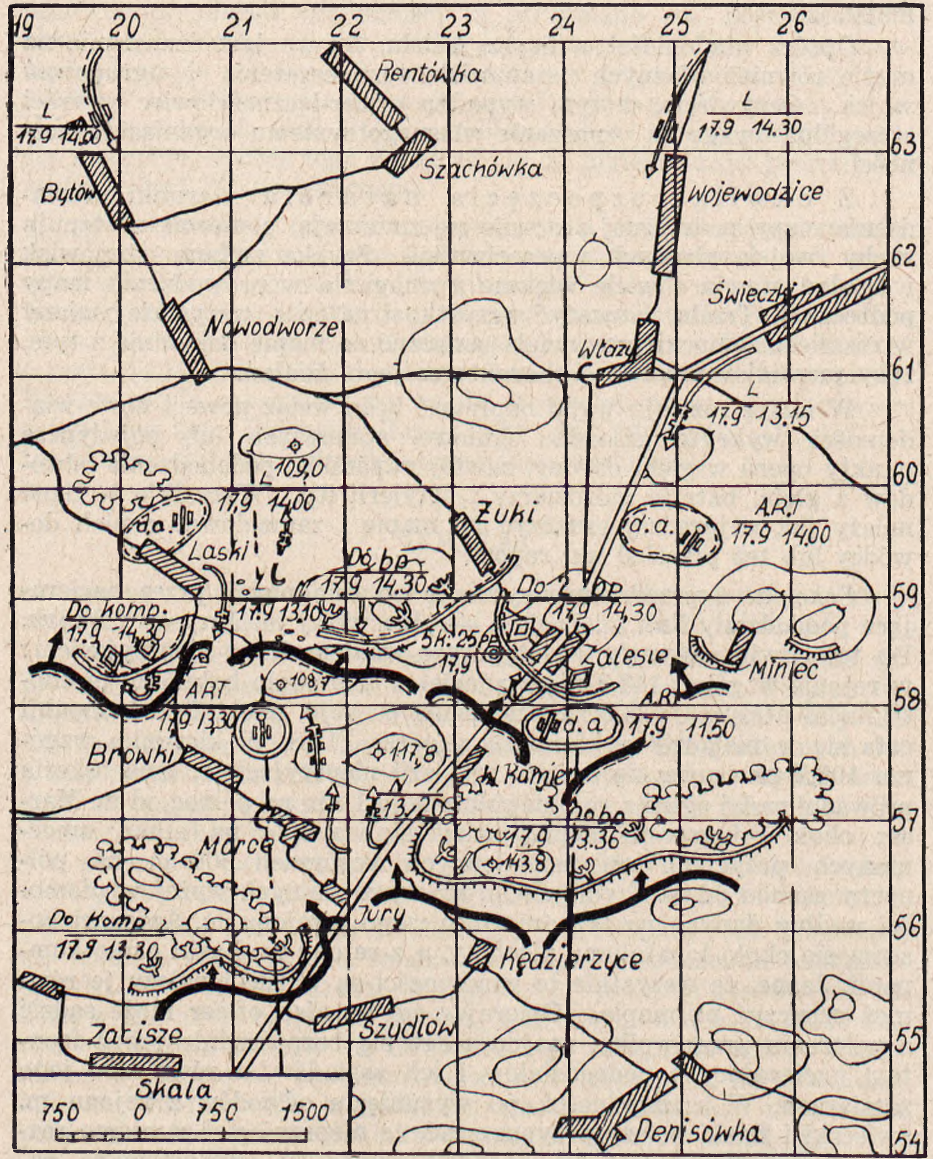
Oprócz wiadomości o nieprzyjacielu, celowe jest oznaczanie na mapie również własnych stanowisk rozmieszczenia i ugrupowań wojsk. Oczywiście, w tym wypadku oficer-łącznościowiec zwróci szczególną uwagę na oznaczenie własnego systemu organizacji łączności.

Z chwilą rozpoczęcia natarcia warunki prowadzenia mapy podręcznej znacznie się zmieniają, ponieważ następują ruchy wojsk własnych i przeciwnika. Szybka zmiana stanowisk i działań stawia o wiele większe wymagania w prowadzeniu mapy podręcznej. Trzeba zauważyć wszystko i na czas, wszystkie zmiany w rozmieszczeniu nieprzyjaciela oznaczyć na mapie dokładnie z tym, żeby prawidłowo sądzić o charakterze jego działań.

W miarę rozwoju walki napływać będą wciąż nowe i nowe wiadomości, wykryte gniazda ogniowe, stanowiska lub pojedyncze punkty oporu w głębi obrony, zawały saperskie, podchodzenie odwodów z głębi, baterie moździerzy i artylerii itp. Wszystkie te dane należy jak najprędzej oznaczyć na mapie i zameldować o nich dowódcy lub też przesłać mu raport.

Schemat 2 przedstawia sytuację po osiągnięciu przez nacierające pododdziały linii m. Zacisze — płnc. skraj m. Jury — folwark. Do tej chwili wpłynęły następujące wiadomości o nieprzyjacielu: w rejonie wzgórza 143,8 nieprzyjaciel w sile około batalionu piechoty nadal utrzymuje dobrze umocnioną pozycję, około 2-ch kompanii cofa się w nieładzie w kierunku wzgórza 117,8. W kierunku wzgórza 108,7 przesuwa się bateria artylerii nieprzyjaciela, inna bateria prowadzi nadal ogień z rejonu położonego 1 km na północ od m. Marce; około 1 kompanii nieprzyjaciela stawia opór na silnie umocnionych pozycjach na bezimiennych wzgórzach 500 m na północny zachód od m. Szydłów. Oprócz wymienionych wyżej wiadomości według danych rozpoznania lotniczego z rejonu m. Świeczki posuwa się około 1 batalionu piechoty, a z rejonu m. Laski około kompanii. Jasne, że wszystkie te wiadomości są ważne i należy je również oznaczyć na mapie. Opierając się na nich oficer może sądzić o położeniu przeciwnika, znajdującego się bezpośrednio przed frontem nacierających pododdziałów i ich sąsiadów, a również o jego zamiarach. W szczególności, po wysunięciu odwodów z rejonu m. Świeczki i Laski należy przypuszczać, że nieprzyjaciel zamierza rozpocząć przeciwnatarcie lub obsadzić odwodami przygotowaną pozycję na wzgórzach na północ i północno-zachód od m. Zalesie.

Aby na mapie nie powstała gmatwanina znaków umówionych, zaleca się usunąć dane, które są zbędne i straciły już znaczenie. Jeśli natomiast stare znaki umówione są jeszcze potrzebne, to nowe można oznaczać w sposób od nich odmienny, np. linią podwójną, ciągłą i przerywaną, linią ciągłą podwójną itp. W czasie walki, ze względu



Rys. 2

na to że czas na prowadzenie mapy jest ograniczony do minimum, trzeba mieć przygotowany odpowiedni zapas dobrze zaostrzonych ołówków.

W a l k a w g ł ę b i o b r o n y n i e p r z y j a c i e l a. W miarę dalszego posuwania się w głąb obrony nieprzyjaciela napływają coraz to obszerniejsze doniesienia. Nasz przykład pokazuje jak może się przedstawiać na mapie sytuacja nieprzyjaciela o godz. 14.30 dnia 17.9.

Do tego czasu z meldunków dowódców pododdziałów, osobistej obserwacji i informacji sąsiadów uzyskano następujące wiadomości: dwa bataliony piechoty przeciwnika z 20 czołgami, po rozwinięciu się na południowo-zachodnim skraju m. Zalesie, przedsięwzięły bezskuteczne przeciwnatarcie, po którym cofnęły się na podstawę wyjściową; około batalionu piechoty broni się na z góry przygotowanych pozycjach w rejonie bezimiennych wzgórz na północny zachód od m. Zalesie i około kompanii nieprzyjaciela kontynuuje odwrót w kierunku wzgórza 109,0; na wzgórzach pod m. Laski nieprzyjaciel w sile około kompanii z czołgami przeciwuderzał na prawoskrzydłowe pododdziały sąsiada z lewej strony, lecz przeciwuderzenie spełzło na niczym i przeciwnik podciąga świeże siły (zbliżające się kolumny oznaczone na schemacie).

Oznaczywszy te dane na mapie, oficer ma możność uzmysłowienia sobie nie tylko sytuacji nieprzyjaciela, lecz i jego najbliższych zamiarów. Z danych tych może on wysnuć następujące wnioski: nieprzyjaciel dąży do powstrzymania nacierających oddziałów i chce utrzymać linię wzgórz na południe od m. Laski — m. Laski — bezimienne wzgórza 1,5 km na zachód od m. Zalesie — m. Zalesie. W tym celu nieprzyjaciel wprowadził do walki odwody dywizyjne — 25 pułk piechoty, co potwierdzają wzięci do niewoli jeńcy. Jednocześnie nieprzyjaciel nadal podciąga świeże siły z głębi. Niewątpliwie takie wnioski można wysnuć tylko wtedy, gdy otrzymane doniesienia oznaczone są na mapie dokładnie i na czas.

Techniczne sposoby prowadzenia mapy i na tym etapie są takie same jak w poprzednim. W celu uwypuklenia ostatnich danych wg sytuacji z godz. 14.30, można je oznaczyć na przykład linią ciągłą z kropkami, jak to mamy na schemacie.

P o ś c i g z a c o f a j ą c y m s i ę n i e p r z y j a c i e l e m. Przy pomyślnym rozwoju walki w głębi obrony starania zwiadu idą w tym kierunku, ażeby na czas wykryć moment odwrotu przeciwnika i dowiedzieć się również, w jakich kierunkach i w jakiej kolejności następuje odwrót i na jakich liniach możliwy jest opór oddziałów osłaniających. Oficer oznacza na mapie każdą cofającą się kolumnę, oddziały osłaniające, przewidywane pośrednie pozycje obrony, na których główne siły nieprzyjaciela mogą stawić opór itp. Obok znaków umówionych cofających się kolumn wpisuje się czas a także źródło, z którego otrzymał te wiadomości.

W czasie pościgu wysyłać się będzie nowe pododdziały rozpoznawcze. Kierunki ich działań należy również przedstawić na mapie. Na marginesach mapy albo w notesie (książce polowej) można odnotować zadania poszczególnych pododdziałów, co przede wszystkim zastąpi plan (rozpoznanie), na którego sporządzenie nie będzie podczas pościgu czasu.

Rozpatrzony w tym artykule przykład prowadzenia mapy podręcznej niezupełnie odpowiada specyfice pracy oficera - łącznościowca. Niemniej jednak zawiera ogólne wskazówki, które przestrzegając łącznościowiec może być pewny, iż jego mapa będzie prawdziwie i w sposób przejrzysty przedstawiała sytuację oddziałów własnych i nieprzyjaciela.

Dzięki temu oficer będzie mógł właściwie ocenić siły własne i przeciwnika, orientować się w przebiegu i charakterze walki, zmianach zachodzących w rozmieszczeniu sił i środków oraz pozycji, a co za tym idzie — będzie mógł wysnuć słuszne wnioski co do sposobu organizacji i zapewnienia dowództwu niezawodnej i trwałej łączności na każdym etapie walki.

Rozpatrzony przez nas przykład prowadzenia mapy podręcznej nie we wszystkich wypadkach może znaleźć zastosowanie. Tu nie może być szablonu. Trzeba tylko rozumieć i przestrzegać ogólnych wymogów stawianych mapie podręcznej, a mianowicie: mapa musi prawdziwie i wyraźnie przedstawiać sytuację nieprzyjaciela na dowolnym (każdym) etapie walki, tak aby oficer mógł słusznie oceniać jego siły, ujawniać zamiary przeciwnika.

Powinien o tym pamiętać oficer - łącznościowiec, którego pracy bez mapy podręcznej nie można sobie nawet wyobrazić.

M. G.

KONSPEKTY ZAJĘĆ

W bieżącym numerze zamieszczamy dalsze przykłady konspektów z dziedziny radiotechniki. Opierając się na tych przykładach wykładowcy i instruktorzy będą mogli łatwiej opracować konspekty do innych podobnych zajęć.

„ZATWIERDZAM“

Dowódca . . . . kompanii

. . . .

Dnia „ . . . . “ . . . . . 1951 r.

PLAN - KONSPEKT

dla . . . . plutonu na dzień . . . .

Przedmiot: Radiotechnika

Temat:
Ćwiczenie:

Treść: Zamknięty obwód drgający

Metoda: Wykład ilustrowany pokazami

Cel: Zapoznać z obwodem drgającym i sposobem otrzymywania drgań

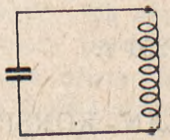
Pomoce szkolne: Makiety: „ładowanie i rozładowanie“, „narastanie prądów w cewce“, schematy. Kondensatory, cewki.

Wahadło mechaniczne

Miejsce ćwiczeń: Sala wykładowa radiotechniki

Czas: 2 godziny

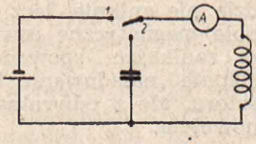
Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
1. Wstęp Pytania kontrolne	15	Przywitanie z plutonem. Podział plutonu na grupy. Pytania kontrolne: 1. Urządzenie nadawcze, jego części i praca, 2. Urządzenie odbiorcze, jego części i praca, 3. Jakie ma zadania odbiornik?	Dzielę pluton na grupy po 3 — 4 żołnierzy, wyznaczam starszych grup. Odpowiadają: 1. Bończyk 2. Karpowski 3. Suseł
2. Zapoznanie żołnierzy z tematem zajęcia.	5	Obwód drgający i sposoby otrzymywania drgań.	
3. Obwód drgający; jego części składowe	30	W radiotechnice szeroko stosowane są tzw. obwody drgające, które służą do wytwarzania prądu wysokiej częstotliwości. Obwód drgający składa się z kondensatora i cewki, połączonych między sobą.	



Rys. 1

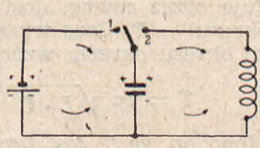
		Najprostszy kondensator składa się z dwóch płyt metalowych oddzielonych od siebie dielektrykiem. Jeżeli podłączymy kondensator do źródła prądu, to w pierwszej chwili popłynie prąd ładujący kondensator. Ładunki, które zgromadzą się na okładzinach kondensatora, wytworzą na nim Uc, pod wpływem którego powstaje pole elektryczne będące postacią energii. Energia zamienia się w prąd elektryczny, który popłynie w obwodzie podczas wyładowania kondensatora.	Pokazuję kondensator; tłumacząc jego budowę

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne



Rys. 2

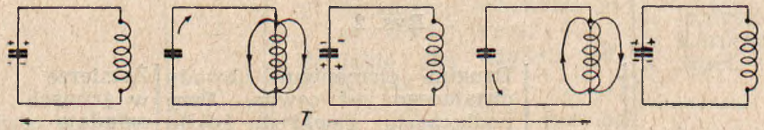
		Drugim elementem obwodu drgającego jest cewka. Przy podłączeniu cewki do źródła prądu stałego, prąd jaki popłynie w obwodzie nie osiągnie od razu wielkości określonej oporem rzeczywistym lecz będzie narastał stopniowo. Tłumaczy się to tym, że podczas przepływu prądu wokół cewki powstaje pole magnetyczne, dzięki któremu w cewce powstaje SEM przeciwdziałająca SEM źródła prądu.	Żołnierze w grupach oglądają cewki



Rys. 3

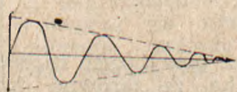
		Jeżeli odłączymy źródło prądu, a jednocześnie zewrzemy cewkę, prąd w obwodzie będzie zamykał się powoli, powstrzymywany przez energię pola magnetycznego, która zamienia się w energię prądu elektrycznego.	
4. Przerwa	5		Praca aktywu
5. Proces powstawania drgań	35	Z powyższych rozważań wynika, że zarówno kondensator jak i cewka mają zdolność do gromadzenia energii, która z kolei może zamienić się w energię prądu elektrycznego. Jeżeli więc po naładowaniu kondensatora rozładujemy go przez cewkę, to prąd w obwo-	Tłumacząc proces powstawania drgań, posługuję się odpowiednimi makietami i schematami

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
		dzie nie zniknie, lecz wywoła pole magnetyczne cewki, które zanikając spowoduje następnie naładowanie kondensatora, ale z odwrotną biegunowością.	



Rys. 4

		W następnym momencie proces się powtórzy. W ten sposób będzie istniała wymiana energii między kondensatorem a cewką, noszącą nazwę drgań elektromagnetycznych. Czas, w ciągu którego kondensator rozładuje się przez cewkę, naładuje z odwrotną biegunowością i znów rozładuje przez cewkę, nosi nazwę okresu — *T*. Czas trwania tego okresu określa wzór: $T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$ Mówi on, że *T* jest tym dłuższy im większa *L* i *C*, bo wtedy więcej energii gromadzi się w tych elementach i dlatego na jej wymianę potrzebny jest dłuższy czas. Dobierając dowolnie *L* i *C* możemy otrzymać drgania o dowolnym *T*.	
6. Drgania swobodne — gasnące	10		



Rys. 5

		Drgania powstałe pod wpływem jednorazowego dostarczenia energii do obwodu nazywamy drganiami swobodny-	

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
		mi. Drgania swobodne są drganiami gasnącymi (zanikającymi), a to dlatego, że podczas wymiany energii między kondensatorem a cewką część jej zużywa się na wydzielanie ciepła na obwodzie. Podobnie jak wprawione w ruch wahadło, jeżeli nie będziemy go popychać w takt wahań, po pewnym czasie zatrzyma się w swym ruchu. W zależności od oporu obwodu drgania będą w nim trwały tym dłużej, im mniejsza jest jego wartość. W radiotechnice stosuje się drgania o częstotliwości od 100 tys. *Hz* do 30 i wyżej *MHz*	Podaję dla przykładu częstotliwość generatorów
7. Podsumowanie zajęć	5	Wyjaśnienie niezrozumiałych zagadnień. Zadanie na naukę własną.	

....
(Dowódca plutonu)

„ZATWIERDZAM“

Dowódca . . . . kompanii

. . . .

Dnia „ . . . . “ . . . . . 1951 r.

PLAN - KONSPEKT

dla . . . . plutonu na dzień . . . .

Przedmiot: Radiotechnika

Temat:

Ćwiczenie:

Treść: Rezonans napięć i prądów

Cel: Zapoznać ze zjawiskiem rezonansu napięć i prądów

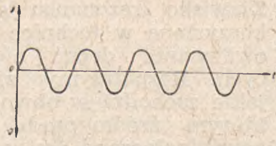
Metoda: Wykład ilustrowany pokazami

Pomoce szkolne: Makiety rezonansu napięć i prądów, generator wysokiej częstotliwości, wahadło fizyczne

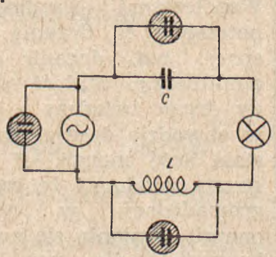
Miejsce ćwiczeń: Sala wykładowa radiotechniki

Czas: 2 godziny

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
1. Wstęp	2	Przywitanie z plutonem.	
2. Pytania kontrolne z tematu poprzedniego zajęcia	15	Pytania kontrolne: a) Co to jest kondensator i do czego służy? b) Co to jest cewka i czym się ona charakteryzuje? c) Co zachodzi w obwodzie składającym się z L i C?	Zadaję pytanie, po chwili wywołuję żołnierza do odpowiedzi, wystawiam ocenę. Odpowiadają: 1. Arcinowski 2. Horoń 3. Jurmiak
3. Omówienie treści i celu zajęcia	3	Rezonans napięć i prądów.	
4. Wprowadzenie	5	Na poprzednim zajęciu mówiło się, że drgania swobodne są drganiami gasnącymi, a takie drgania we współczesnej radiotechnice nie znajdują zastosowania.	

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
		 Rys. 1	
		Współczesnej radiotechnice potrzebne są drgania niegasnące, tzn. drgania o stałej amplitudzie. Stałość amplitudy drgań świadczy o tym, że w obwodzie drgającym mamy stałą ilość energii. Z drugiej strony wiadomo, że część nagromadzonej w obwodzie energii zamienia się na niekorzystną dla nas energię cieplną. Stad wniosek, że w takim obwodzie, gdzie istnieją drgania niegasnące musi zachodzić uzupełnienie strat energii przez jakieś zewnętrzne źródło prądu. Jednak uzupełnienie strat energii w obwodzie musi odbywać się przy spełnieniu pewnych warunków.	
5. Rezonas mechaniczny	5	Dla porównania rozpatrzymy zjawisko zachodzące w tzw. wahadle fizycznym. Aby wprawione w ruch wahadło miało stale jednakowe wychylenia, należy w takt jego drgań popychać je z taką siłą, aby zwrócić tę ilość energii, która zużyła się na tarciu. W przeciwnym razie zamiast utrzymania drgań wahadła, spowodujemy jego zahamowanie. Podobnie jest z wahadłem zegarowym, którego ruch podtrzymuje naciągnięta sprężyna Wyżej omówione zjawiska polegające na zgodności częstotliwości dwóch drgających ciał noszą nazwę rezonansu.	

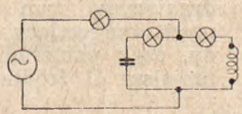
Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
6. Rezonas napięć	20	Zjawisko rezonansu jest wykorzystane w technice w celu otrzymania drgań niegasnących. Rozpatrzymy zjawiska jakie zachodzą w obwodzie, w którym źródło prądu zmiennego połączone jest szeregowo z elementami obwodu drgającego.	



Rys. 2

		Jeżeli tak dobierzemy wartość *L* i *C* obwodu drgającego, by częstotliwość drgań własnych obwodu była równa częstotliwości prądu zasilającego drgania w obwodzie: $f_{źr} = f_o$, w obwodzie zajdą następujące zjawiska:	Pokazuję na makiecie. 1. Żaróweczka powinna świecić się najjaśniej
		1. Oporność indukcyjna i pojemnościowa będą sobie równe, a ich sens fizyczny polega na tym, że w tym momencie wzajemnie będą się znosiły.	Neonówki na *L* i *C* powinny żarzyć się jednakowo i silniej niż neonówka na zaciskach obwodu
		2. Ogólna oporność obwodu będzie najmniejsza i równa się oporności przewodników.	
		3. W obwodzie będzie płynął maksymalny prąd.	
		4. Napięcia na *L* i *C* będą sobie równe i mierzone oddzielnie będą wielokrotnie przewyższały napięcie mierzone na dwóch tych elementach jednocześnie, czyli na zaciskach źródła prądu. Z tego właśnie powodu zjawisko to nosi nazwę rezonansu napięć.	

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
7. Przerwa	5		Praca aktywu
8. Rezonas prądów	35	Zjawisko rezonansu elektrycznego może również powstać w układzie, gdzie źródło prądu podłączone jest do obwodu drgającego równolegle.	



Rys. 3

		W tym wypadku warunkiem rezonansu jest zgodność częstotliwości własnej obwodu drgającego i źródła prądu. Po spełnieniu tego warunku przez odpowiedni dobór *L* i *C* obwodu drgającego (lub zmianę fźr) w obwodzie zajdą następujące zjawiska: 1. Oporność indukcyjna i pojemnościowa będą sobie równe. 2. Wewnątrz obwodu drgającego będzie zachodziła wymiana energii tylko między kondensatorem z cewką i źródłem prądu. 3. Prądy płynące w gałęziach będą sobie równe. 4. Prąd w gałęzi głównej będzie najmniejszy i uzupełnia straty energii na oporze rzeczywistym. 5. Ponieważ prąd w gałęzi głównej jest najmniejszy, znaczy to, że oporność obwodu drgającego dla zasilającego prądu jest największa. 6. Ponieważ prąd zasilający uzupełnia straty energii na *R* oporność obwodu drgającego ma charakter rzeczywisty.	Pokazuję: 1. Żarówka w gałęzi głównej świeci najsłabiej 2. Żarówki w obwodzie drgającym świecą się jednakowo i znacznie silniej niż żarówka w gałęzi głównej

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
		Wnioski: 1. Ponieważ prąd w gałęziach obwodu drgającego wielokrotnie przewyższa prąd w gałęzi głównej — zjawisko to nosi nazwę rezonansu prądów. 2. Im mniejszy *R* w obwodzie drgającym, tym większy prąd dopływający do obwodu, czyli pobieramy wtedy mniejsze *U* źródła prądu.	
9. Podsumowanie zajęć	15	1. Podkreślenie najważniejszych zagadnień zajęcia: zadania na naukę własną. 2. Pytania wyjaśniające.	

....
(Dowódca plutonu)

„ZATWIERDZAM“

Dowódca . . . . kompanii

. . . .

Dnia „ . . . . “ . . . . . 1951 r.

PLAN - KONSPEKT

dla . . . . plutonu na dzień . . . .

Przedmiot: Radiotechnika

Temat:

Ćwiczenie:

Treść: Dioda, jej budowa i praca

Cel: Zapoznać z budową lampy i jej pracą

Metoda: Wykład ilustrowany pokazami

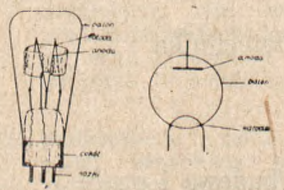
Pomoce szkolne: Lampy diody, model lampy w powiększeniu, próbki wolframu — wszystko w odpowiedniej ilości

Miejsce ćwiczeń: Sala wykładowa radiotechniki

Czas: 2 godziny

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazowki metodyczne
1. Wstęp Pytania kontrolne	15	Przywitanie z plutonem. Podział plutonu na grupy. Pytania kontrolne: 1. Objaśnić zjawisko dyfrakcji fal. 2. Objaśnić rozchodzenie się fal krótkich. 3. Omówić zalety i wady fal.	Dzielę pluton na grupy po 3 — 4 żołnierzy, wyznaczam starszych grup. Odpowiadają: 1. Marzec 2 Rudziasz 3 Molęcki
2. Zapoznanie z tematem zajęć Przeznaczenie lamp elektronowych	5	Lampy elektronowe na równi z obwodami drgającymi są najważniejszymi szczegółami w urządzeniach nadawczo-odbiorczych, stąd też ich szerokie zastosowanie w różnego rodzaju aparaturze. Lampa elektronowa przedstawia urządzenie próżniowe, w którym wykorzystuje się strumień elektronów.	

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
3. Budowa lampy diody	10	Najprostszym typem lampy jest lampa dioda, w ktorej znajdują się tylko 2 elektrody.	Pokazuję lampę diodę oraz objaśniam jej części składowe na modelu. Żołnierze oglądają lampy w grupach

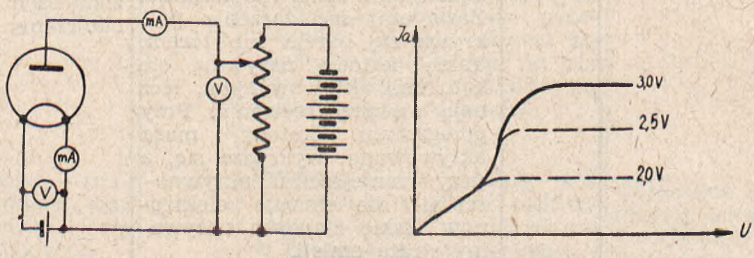


Rys. 1

		Elektrody lampy umieszczone są w balonie próżniowym. Balon może być szklany lub metalowy. Jedna z elektrod, która nazywa się katodą jest wykonana z cienkiego przewodnika. Druga nazywa się anodą, wykonana jest w postaci cylindra metalowego, który osłania nić katody.	
4 Budowa i praca katody oraz zjawisko termoelektronowe	10	Przeznaczeniem katody jest wydzielanie z siebie elektronów. Elektrony znajdujące się w katodzie są w bezładzie i nie mogą się wydostać poza jej obręb. Jeżeli zaczniemy nagrzewać katodę, to ze zwiększeniem temperatury ruch elektronów i ich energia zwiększa się, elektrony mogą wtedy wydostać się na zewnątrz katody. Wokoło katody powstaje chmurka swobodnych elektronów. Zjawisko to nazywa się emisją termoelektronową. W lampie elektronowej aby podgrzać katodę, przez nić żarzenia przepuszcza się prąd. Źródło podgrzewające nić żarzenia nazywa się baterią żarzenia. Do nici żarzenia używa się materiału o wysokiej topliwości.	Objaśniam na modelu lampy i schemacie Daję żołnierzom do obejrzenia

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
5. Materiał katody	5	Materiałem o wysokiej topliwości jest wolfram. Emisja elektronów na zewnątrz metalu zaczyna się od temperatury 2200°. Przy zwiększeniu prądu żarzenia emisja elektronów zwiększy się, natomiast szybciej zużywa się nić żarzenia. Jeżeli nici żarzenia nie będziemy przegrzewać, to czas jej pracy wyniesie 1000 godzin. Ażeby nagrzać katodę wykonaną z wolframu do 2200°, potrzeba dużego prądu. W celu zmniejszenia zużycia prądu należy zrobić katodę bardziej ekonomiczną. W tym celu nić wykonaną z wolframu pokrywa się innym metalem.	Pokazuję żołnierzom próbkę framu
6. Katoda aktywowana	5	Katodę można nagrzewać do temperatury mniejszej niż 2000°, a emisja elektronów będzie taka sama lub większa. Zazwyczaj nić żarzenia pokrywa się barem lub torem. Takie katody nazywają się katodami aktywowanymi, lecz boją się przegrzewania. Przy przegrzaniu katody masa aktywowana wykrusza się, a przy zmniejszeniu aktywności nić nie emituje elektronów. Takie zjawisko nazywamy stratą emisji. Rozpatrzona przez nas katoda nosi nazwę katody bezpośrednio żarzonej.	Pokazuję katodę aktywowaną w lampie i daję żołnierzom do obejrzenia
7. Przerwa	5		Praca aktywu
8. Katoda pośrednio żarzona	5	Oprócz tego mamy katodę pośrednio żarzoną. Budowa takiej katody polega na tym, że katoda (nić żarzenia) jest umieszczona w okrągłym cylindrze, powierzchnia którego nazewnątrz jest aktywna. Katody pośrednio żarzone żarzymy od prądu zmiennnego.	Pokazuję i objaśniam odpowiedni schemat

Zagadnienie	Czas w min.	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
9 Praca diody	5	Jeżeli do końcówek katody podłączymy baterię żarzenia, to płynący od baterii prąd nagrzeje katodę tak, że powstanie emisja elektronowa. Jeśli między katodą i anodą podłączymy baterię anodową, do anody plus, a do katody minus, to anoda będzie przyciągała elektrony wyemitowane przez katodę, na skutek tego popłynie prąd w kierunku: anoda, przestrzeń anoda — katoda, katoda i minus baterii.	
10. Charakterystyka diody	30	Jeżeli zmontujemy układ i damy stałe żarzenie, przy tym podamy napięcie na anodę, przy małym napięciu na anodzie przyciągana ilość elektronów będzie mała, a więc i prąd będzie płynął mały.	Pokazuję na układzie do badania diody



Rys. 2

		Przy zwiększeniu napięcia na anodzie prąd wzrośnie do pewnych granic i dalej wzrastać nie będzie. Zjawisko to nazywa się prądem nasycenia, a krzywa ilustrująca je — charakterystyką diody. Tłumaczy się ono tym, że wszystkie elektrony emitowane przez katodę zostały wychwytane przez anodę.	
		Jeżeli zwiększymy napięcie żarzenia to ilość emitowanych elektronów zwiększy się, a tym samym i wielkość prądu nasycenia zwiększy się.	

Zagadnienie	Czas w min.	Treść	Wskazówki metodyczne
		W praktyce każda lampa ma swoje dane, w których jest podana maksymalna wielkość żarzenia. Aby nic nie stało na przeszkodzie przepływowi strumienia elektronów, z lampy wypompowujemy powietrze. W celu zniszczenia pozostałych gazów wewnątrz lampy, umieszczamy tzw. geter, który wchodzi w reakcję z gazami. Przy nagrzewaniu lampy geter rozpyla się i osiada na ściankach lampy w postaci nieprzejrzystego osadu. Dla zabezpieczenia elektrod od wpływu zewnętrznego w niektórych lampach balony pokrywa się rozpylonym metalem o kolorze ciemnym lub złocistym.	
11. Zastosowanie diody	5	Dioda ma szerokie zastosowanie w prostownikach, gdyż praca lampy polega na tym, że przepuszcza ona prąd zmienny tylko w jednym kierunku.	
12. Omówienie zajęć. Zadanie na naukę własną	5	Podkreślenie najważniejszych zagadnień. Powtórzyć na nauce własnej budowę i zastosowanie lampy i diody.	

....

Dowódca plutonu

SYLWETKI UCZONYCH RADZIECKICH I ROSYJSKICH

M. W. ŁOMONOSOW

Naród rosyjski z dawien dawna starał się przeniknąć istotę zjawisk elektrycznych. Już w książce pt. „Gołubinaja kniga“ wydanej w XI—XII wieku przez nieznanego rosyjskiego badacza były próby rozwiązania przyczyn powstawania piorunów. Jednak przemijały wieki a to groźne zjawisko przyrody nie zostawało wyjaśnione.

Dopiero w drugiej połowie XVIII wieku dzięki wytrwałym pracom pioniera nauki rosyjskiej M. Łomonosowa wykryto, zbadano i naukowo wyjaśniono powstawanie wielu zjawisk elektrycznych. Wielu uczonych różnych krajów pracowało nad rozwiązaniem istoty elektryczności jednak bezskutecznie. Również i rosyjscy uczeni z Łomonosowem na czele starali się przeniknąć tajemnicę zjawisk elektrycznych i potężną energię elektryczności zawartą w wyładowaniach atmosferycznych wykorzystać w służbie człowieka. Dlatego też genialny uczony w imieniu Rosyjskiej Akademii Nauk rzucił uczonym całego świata myśl: „odnaleźć istotną przyczynę sił elektrycznych i opracować jej dokładną teorię“.

To o światowym znaczeniu zadanie zostało postawione w tym czasie, kiedy według oświadczenia samego Łomonosowa: „bardzo niewiele wiedziano o sile elektrycznej, która zaczynała zdobywać sławę w świecie uczonych i sukcesy około 1740 r.“.

Niepowodzenie badań zagranicznych uczonych w „odnalezieniu istotnej przyczyny sił elektrycznych“ staje się jasne, jeżeli przypomnimy sobie, że w XVIII wieku dominowało wśród uczonych metafizyczne pojmowanie zjawisk fizycznych a w tej liczbie elektryczności i magnetyzmu. Do czasu opublikowania prac Łomonosowa nawet najpoważniejsi uczeni Zachodu wyobrażali sobie elektryczność jako „płyn z nieba“, „wpływ“, „substancję“, „fluid“ i tym podobne wymyślne określenia.

W odróżnieniu od tych metafizycznych pojęć Łomonosow rozpatrywał energię elektryczną jako specjalną formę ruchu eteru kosmicznego. W wyniku licznych doświadczeń z odkrytą przez niego elektrycznością atmosferyczną oraz prób sztucznego wytwarzania

wyładowań Łomonosow ustalił, że „można rozróżnić trzy rodzaje ruchu delikatnej materii elektrycznej, która przechodzi przez szczeliny ciał".

26 listopada 1753 r. wielki uczony opublikował swoją znakomitą pracę pt. „Słowo o zjawiskach w powietrzu powstających od siły elektrycznej", w której dokładnie wyłożył swoją nową teorię powstawania elektryczności atmosferycznej. Ta genialna praca dokonała gruntownego przewrotu w teoriach o istocie elektryczności największych uczonych zagranicy. Znany fizyk Leonard Enler oceniając teorię rosyjskiego uczonego napisał: „To, co wyjaśnił przenikliwy Łomonosow co do ruchu tej delikatnej materii w chmurach, powinno przynieść olbrzymią pomoc tym, którzy chcą dołożyć swych sił dla wyjaśnienia tego zagadnienia".

Starając się rozwinąć i umocnić swoją teorię Łomonosow przenikał do najbardziej tajemnych dziedzin przyrody i nie wahał się przeprowadzać niebezpiecznych dla życia eksperymentów. Ludzkość zawdzięcza jemu nie tylko odkrycie istoty atmosferycznej elektryczności, lecz również rozwiązanie powstawania zórz polarnych oraz popularne wyjaśnienie teorii elektryczności otrzymanej drogą doświadczalną.

Na podstawie swoich obserwacji i prób genialny uczony ogłosił następujące prace: „O sile elektrycznej", „Teoria elektryczności, opracowana drogą matematyczną", „Słowo o powstawaniu światła, przedstawiające nową teorię o barwach", „Zbadanie przyczyny zorzy polarnej i innych podobnych zjawisk".

Odrzucając metafizyczne teorie zagranicznych uczonych Łomonosow śmiało i stanowczo otwierał nową drogę ku poznaniu istoty elektryczności. Jego słów słuchali najwięksi myśliciele owych czasów i pod wpływem jego niezbitych dowodów porzucali stare zapatrywania na elektryczność.

Pozostałe z tamtych czasów dokumenty wskazują, że Łomonosow starał się praktycznie wykorzystać energię elektryczną i w tym celu prowadził szereg doświadczeń.

Geniusz Łomonosowa wysunął naukę rosyjską na czoło światowych dociekań zagadnień elektryczności. Podniesiony przez niego sztandar nowatorstwa w nauce podchwycili jego uczniowie wielcy rosyjscy uczeni i wynalazcy.

Już w 1803 r. ojciec światowej elektrotechniki rosyjski uczony W. Pietrow za pomocą wynalezionego przez siebie łuku elektrycznego zapalał wodór, etery i tłuszcze, papier i grafit, topił metale. W ciągu trzydziestu lat P. Szilling i B. Jakobi zmusili elektryczność do przesyłania po drucie ludzkich myśli na duże odległości, a w 1873

roku A. Łodygin dał światu „elektryczne światło w rurkach bez powietrza“ — żarówkę elektryczną.

Naród radziecki — prawowity spadkobierca zdobyczy rosyjskiej nauki — jeszcze bardziej zdecydowanie skierował „siłę elektryczną“ do służby człowieczeństwu. Realizacja wielkiego leninowsko - stalinowskiego planu elektryfikacji Związku Radzieckiego była jednym z decydujących czynników socjalistycznego przekształcenia ekonomiki ZSRR. Bliski jest dzień, kiedy energia elektryczna dzięki genialnym stalinowskim planom przekształcenia przyrody zamieni olbrzymie pustynne przestrzenie w kwitnące sady i żyzne pola.

Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

UKŁAD ANTYLOKALNY APARATU TELEFONICZNEGO

Energia elektryczna prądu rozmównego wytworzonego przez aparat telefoniczny dochodzi do aparatu odbiorczego zawsze z pewnymi stratami. Jeśli przyjmiemy, że polowy aparat telefoniczny pokrywa tłumienie, wprowadzane przez urządzenia i linie znajdujące się między dwoma aparatami, dochodzące do 4 neperów, to stosunek mocy prądu elektrycznego wysyłanego przez aparat nadawczy do mocy prądu odebranego będzie wynosił (obliczamy ze znanego wzoru na tłumienie $b = \frac{1}{2} \ln \frac{W_p}{W_k}$)

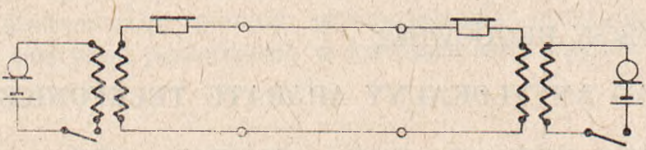
$$\frac{W_p}{W_k} = e^{2b} = e^{2 \cdot 4} = 2{,}981 \cdot 10^3$$

We wzorze tym W_p oznacza moc na początku linii, W_k — moc na końcu linii, *b* — tłumienie między aparatami, *e* — podstawa logarytmów naturalnych — 2,718.

Z powyższego obliczenia widzimy, że rozmowa jest jeszcze dostatecznie głośna, gdy aparat odbiorczy otrzyma około jedną trzytysiączną część energii wytworzonej przez aparat nadawczy.

Rozpatrzmy układ prostego aparatu telefonicznego (aparaty starszych typów: UNA-I-28, UNA-I-31). W tym układzie (rys. 1) rozmowa nadawana mikrofonem jest odbierana przez słuchawkę własnego aparatu. Energia własnych prądów rozmównych odbierana przez słuchawkę aparatu nadawczego nie jest tłumiona przez urządzenia pośredniczące i linię i zależy jedynie od rozdziału energii na obwód zewnętrzny (opór wejściowy linii) i obwody wewnętrzne aparatu. Równa się ona w przybliżeniu energii wychodzącej na linię. Własna więc rozmowa jest słyszana przez mówiącego z pełną mocą, jaką posiada aparat. Energia przychodząca do aparatu — jak obliczyliśmy — jest w większości wypadków 3000 razy mniejsza. Jeżeli przeto w czasie słuchania rozmowy korespondenta do naszego mikrofonu dostaną się dźwięki z własnego otoczenia, będą one z pełną mocą odbierane przez własną słuchawkę równocześnie z rozmową

nadawaną przez stację przeciwległą. Te zakłócające dźwięki mogą w słuchawce nie dawać tak dużego efektu, jak własny głos, gdyż pochodzić one będą ze źródła położonego dalej od mikrofonu, jednak — wobec bardzo małej mocy prądów odbieranych od aparatu korespondenta — mogą silnie je zagłuszać. Dopiero po zwolnieniu przycisku mikrotelefonu i rozwarciu obwodu mikrofonu rozmowa będzie odbierana bez przeszkód. Stąd wynika konieczność naciskania przycisku tylko wtedy, gdy sami mówimy do mikrofonu.

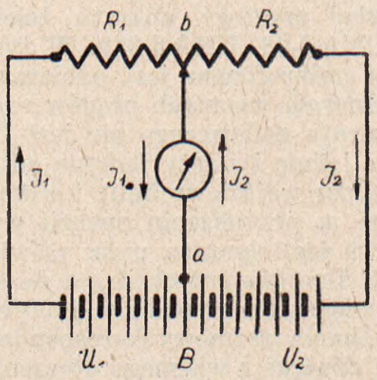


Rys. 1

Jednakże stała manipulacja przyciskiem jest niewygodna i wymaga pewnej wprawy (niektóre aparaty np. CB lub MB pocztowe nie mają przycisku i wyłączanie obwodu mikrofonowego odbywa się za pomocą przełącznika widełkowego), wprowadzono więc w nowych typach aparatów (TAI-43, AP-48) układ antylokalny zmniejszający zakłócenia ze strony źródeł dźwięków własnego otoczenia.

Rozpatrzmy bliżej zasadę działania tego układu.

Podstawą schematu układu antylokalnego jest układ mostkowy. W mostku przedstawionym na rys. 2 można dobrać dwa takie punkty *a* i *b*, w których będą występowały jednakowe potencjały. Miliamperomierz włączony między te dwa punkty nie wykaże przepływu prądu. Różnica potencjałów między tymi punktami będzie równa zeru, wobec czego prąd w przekątnej *ab* nie popłynie. Punkty *a* i *b* można znaleźć drogą dobrania odpowiedniego odgałęzienia baterii B lub dobrania odpowiednich oporów R_1 i R_2.



Rys. 2

Określmy, w jakim wypadku osiągniemy jednakowe potencjały punktów *a* i *b*. Obliczmy na podstawie prawa Ohma prądy w poszczególnych obwodach mostka. Dla lewej części mamy:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1}$$

dla prawej:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

Ponieważ — szukając warunku równowagi mostka — zakładamy, że prąd w przekątnej *ab* nie płynie, prądy I_1 i I_2 w tej przekątnej muszą się znosić, a więc ich wartości bezwzględne muszą być sobie równe. Zatem na tej podstawie możemy napisać:

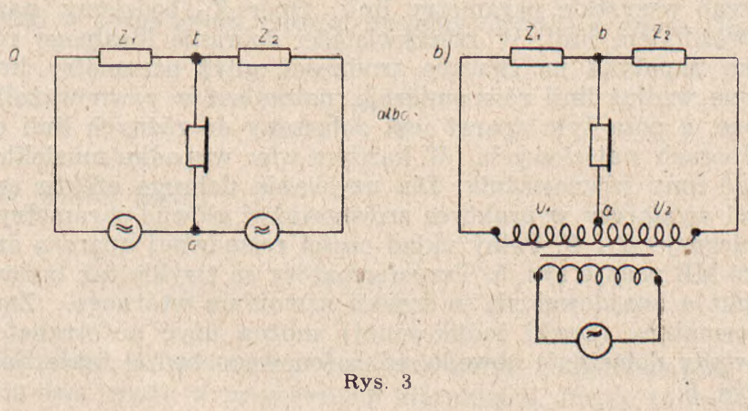
$$I_1 = I_2 \quad \text{lub} \quad \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$$

Jest to warunek równowagi mostka.

Jeżeli, co się zwykle spotyka, napięcia części baterii będą równe, opory R_1 i R_2 dla spełnienia równowagi mostka muszą być również sobie równe:

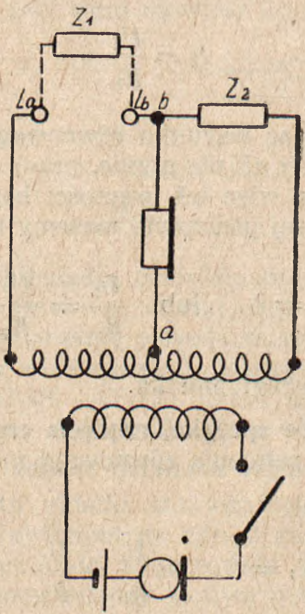
$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \quad \text{gdy} \quad U_1 = U_2 \quad \text{to} \quad \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_1}{R_2} \quad \text{a więc } R_1 = R_2$$

Podobny warunek zajdzie w wypadku, gdy zamiast źródła prądu stałego włączymy źródło prądu zmiennego (rys. 3). Jeżeli napięcia U_1 i U_2 źródła prądu zmiennego będą równe, to prąd w słuchawce nie będzie płynął, gdy Z_1 będzie równe Z_2.



Rys. 3

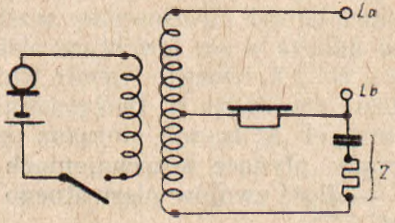
Jeżeli źródłem prądu zmiennego będzie mikrofon, a opór Z_1 (lub Z_2) będzie stanowił opór wejściowy linii (opór linii telefonicznej zamkniętej na końcu aparatem telefonicznym), słuchawka natomiast będzie włączona między punkty *a* i *b* układu, to przy odpowiednim dobraniu wartości Z_2 (lub Z_1) otrzymamy schemat aparatu, w którym rozmowa wychodząca nie będzie słyszana we własnej słuchawce. Będzie to układ antylokalny (rys. 4).



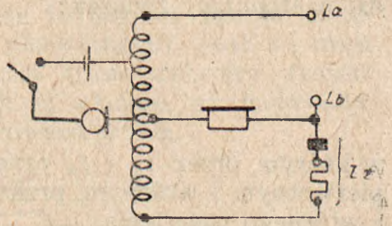
Rys. 4

Ponieważ linię telefoniczną charakteryzują znane nam parametry *R*, *G*, *L*, *C* (opór, upływność, indukcyjność, pojemność), dla uzyskania idealnej równowagi mostka, opór Z_2 powinien dokładnie odtwarzać wszystkie parametry linii. Opór Z_2 będziemy nazywać równoważnikiem linii. W rzeczywistości dobranie idealnego równoważnika napotyka na znaczne trudności, gdyż parametry linii są rozłożone wzdłuż linii równomiernie, natomiast w równoważniku są skupione, a poza tym aparat jest dołączany do różnych linii o różnych oporach wejściowych. W każdym więc wypadku musielibyśmy dobierać inny równoważnik. Dla uzyskania dobrego efektu antylokalności wystarczy w praktyce zrównoważyć główne parametry linii telefonicznej: *R* i *C*. Pełny układ części rozmównej aparatu antylokalnego MB podaje rys. 5. Transformatory są zwykle tak budowane, by punkt *a* znajdował się w środku uzwojenia wtórnego. Zamiast transformatora (cewki indukcyjnej) można użyć autotransformatora, wtedy dołączenie obwodu mikrofonowego będzie takie, jak podaje rys. 6.

Zasada działania układu antylokalnego aparatów CB jest nieco inna od opisanej wyżej. Wiemy, że w układzie CB mikrofon jest zasilany prądem stałym z łącznicy telefonicznej, musi więc znajdować się w obwodzie liniowym aparatu.

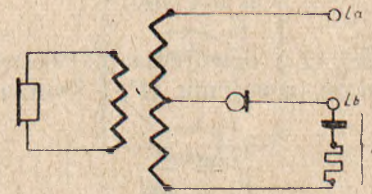


Rys. 5



Rys. 6

Rozpatrzmy schemat mostka na rys. 7. Mostek ten przypomina układ z rys. 3b, jednak słuchawka i źródło prądu zmiennego są zamienione miejscami. Musimy znaleźć warunek, przy którym w słuchawce nie będzie płynął prąd zmienny.



Rys. 7

Prąd w lewej gałęzi mostka możemy określić z prawa Ohma:

$$I_1 = \frac{U}{Z_1}$$

prąd w prawej gałęzi:

$$I_2 = \frac{U}{Z_2}$$

Widzimy, że przez pierwotne uzwojenie transformatora przepływają dwa prądy w przeciwnych kierunkach. Prądy te wzbudzają

we wtórnym uzwojeniu siły elektromotoryczne skierowane w stosunku do siebie również przeciwnie. Siły te wzbudzą w obwodzie wtórnym prądy o kierunkach przeciwnych. Jeżeli prądy te będą równe, przez słuchawkę prąd nie będzie płynął.

Z teorii transformatora wiemy (nie uwzględniając strat), że pomiędzy prądami a ilością zwojów uzwojeń transformatora zachodzi następujący związek:

$$\frac{I_p}{I_w} = \frac{w_w}{w_p}$$

w którym przez I_p i I_w oznaczamy prądy płynące w uzwojeniach pierwotnym i wtórnym, przez w_p i w_w — ilość zwojów pierwotnego i wtórnego uzwojenia.

Określmy te zależności dla naszego przypadku (rys. 7).

Prąd lewej części (I_1) uzwojenia pierwotnego transformatora i odpowiadający mu prąd we wtórnym uzwojeniu (I'_1) tworzą zależność

$$\frac{I_1}{I'_1} = \frac{w}{w_1}$$

stąd:

$$I'_1 = I_1 \frac{w_1}{w}$$

Prąd prawej części (I_2) uzwojenia pierwotnego i odpowiadający mu prąd we wtórnym uzwojeniu (I'_2) tworzą zależność:

$$\frac{I_2}{I'_2} = \frac{w}{w_2}$$

a stąd:

$$I'_2 = I_2 \frac{w_2}{w}$$

Aby w słuchawce nie płynął prąd, I'_1 i I'_2 muszą pod względem wartości być sobie równe. Zatem:

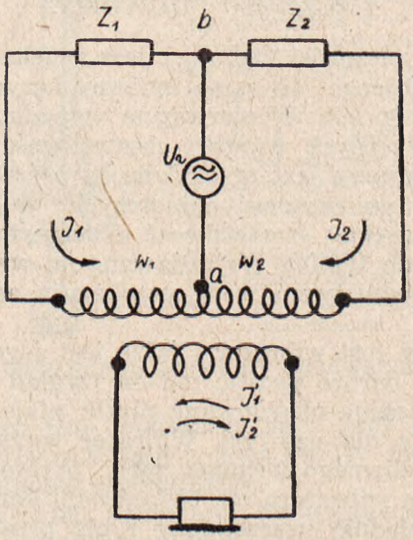
$$I_1 \frac{w_1}{w} = I_2 \frac{w_2}{w} \quad \text{czyli} \quad I_1 w_1 = I_2 w_2$$

Jeżeli do tego równania podstawimy wartości dla I_1 i I_2 obliczone z prawa Ohma dla obu gałęzi mostka, otrzymamy:

$$\frac{U}{Z_1} w_1 = \frac{U}{Z_2} w_2 \quad \text{czyli} \quad \frac{w_1}{Z_1} = \frac{w_2}{Z_2} \quad \text{albo} \quad w_1 Z_2 = w_2 Z_1$$

Spełnienie tej równości jest warunkiem uzyskania efektu antylokalności. Dobierając odpowiednio ilości zwojów części pierwotnego uzwojenia transformatora oraz opory Z_1 i Z_2 możemy otrzymać pożądany wynik — równą wartość prądów w uzwojeniu wtórnym transformatora.

Jeżeli — co możemy łatwo uzyskać — ilość zwojów części uzwojenia pierwotnego transformatora będzie jednakowa (punkt *a* będzie znajdował się w środku uzwojenia pierwotnego), opór Z_1 musi być równy oporowi Z_2. W rzeczywistości transformatory (cewki indukcyjne) w aparatach telefonicznych są właśnie tak budowane, co znacznie upraszcza dobranie oporu równoważnika.



Rys. 8

Gdy źródło prądu zmiennego w schemacie na rys. 7 zamienimy mikrofonem, Z_1 będzie stanowić opór wejściowy linii telefonicznej, a Z_2 równoważnik linii, otrzymamy schemat aparatu CB o układzie antylokalnym (rys. 8). Mikrofon w tym układzie jest włączony w obwód liniowy i otrzymuje zasilanie z łącznicy telefonicznej.

Ppor. KRZYSZTOF PAZDERSKI

ŁĄCZNOŚĆ PODWODNA

Jedną z form łączności radiowej jest przekazywanie tekstu za pomocą znaków Morsego. To samo możemy uczynić pod wodą, lecz w nieco odmienny sposób. W pierwszym wypadku służą generatory fal elektro-magnetycznych wielkiej częstotliwości, których energia promieniowana z anteny jest przesyłana za pośrednictwem fal elektromagnetycznych do urządzeń odbiorczych; w drugim natomiast generatory wytwarzające częstotliwość akustyczną do 20000 *Hz* lub nadakustyczną — do 100.000 *Hz* podawaną na wibratory, które mechanicznie za pośrednictwem wody przekazują energię do wibratorów odbiorczych.

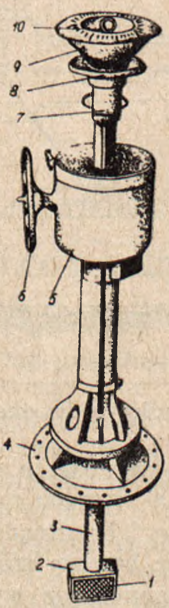
Jak zbudowany jest wibrator i jakie jest jego działanie? Budowa wibratora jest bardzo prosta, ma on wygląd pudełeczka zawierającego bardzo cienkie oksydowane płytki niklowe, w których są powycinane okienka dla uzwojeń. Wibrator wmontowany jest bardzo szczelnie do żeliwnego korpusu wału obrotowego tzw. miecza. Jedna powierzchnia wibratora ma bezpośredni kontakt z wodą. Cały wibrator jest dokładnie uszczelniony i nie przepuszcza wody do uzwojeń, a także do wnętrza kolumny a tym samym do kabiny operatora-podsłuchowca.

Uzwojenia wibratora są dołączone wewnątrz wału obrotowego do trzymaczy szczotek skąd przez szczotki i pierścienie łączą się z aparaturą. W górnej części wału umieszczona jest skala od 0 do 360°, za pomocą której jesteśmy zorientowani w jakim położeniu znajduje się wibrator.

Wibrator w czasie spoczynku schowany jest w kilu i na czas pracy wysuwany w głąb wody na około 75 cm. Działanie wibratora oparte jest na zjawisku magnetostrykcji ciał ferromagnetycznych. Pod wpływem zmiennego strumienia magnetycznego w rdzeniu powstają drgania mechaniczne. Te drgania powodują drgania cząsteczek wody otaczającej wibrator, która przekazuje je wibratorowi odbiorczemu.

Wibrator odbiorczy ma taką samą budowę, jednak zjawiska w nim zachodzące mają przebieg odwrotny. Pod wpływem drgań cząsteczek wody następuje mechaniczny ucisk płytek niklowych wi-

bratora, co powoduje zmianę strumienia magnetycznego w rdzeniu, dzięki czemu w uzwojeniu powstaje SEM-na o częstotliwości generatora nadawczego.



Rys. 1. 1 — wibrator, 2 — żeliwny korpus, 3 — walce do obracania wibratora, 4 — kolumienka umocowana do dna okrętu, 5 — górna część kolumienki z pierścieniami stykowymi, 6 — koło kierownicze wibratora, 7 — odprowadzenia uzwojeń wibratora do trzymaczy szczotek, 8 — koło zębate, 9 — skala wibratora podzielona na 360°. 10 — oko do podnoszenia miecza

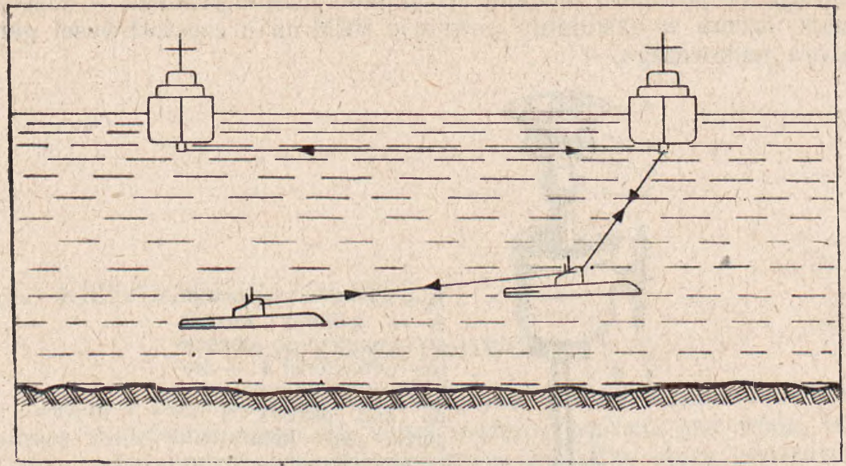
Do odbioru i nadawania używamy przeważnie tego samego wibratora.

Każdy wibrator jest zbudowany na z góry obliczoną częstotliwość i dlatego korespondujące z sobą okręty muszą mieć aparaty budowane na jednakową częstotliwość.

Łączność podwodna aparatami hydroakustycznymi może być utrzymywana między okrętami nadwodnymi, między okrętami podwodnymi (w zanurzeniu), jak również między okrętami nadwodnymi i podwodnymi (w zanurzeniu). Schemat łączności podwodnej podaje rys. 2.

Łączność podwodna ma cały szereg zalet. Do jednych z najważniejszych można zaliczyć możność utrzymywania łączności między okrętami w zanurzeniu i okrętami nadwodnymi. Okręt podwodny w całkowitym zanurzeniu (bez wysuniętego peryskopu) jest więc zupełnie pozbawiony innej łączności. Wyjątek stanowi odbiór długich fal radiowych bardzo silnych radiostacji. Biorąc pod uwagę to, że przeważnie wszystkie części składowe aparatury umieszczone są pod linią wodną lub silnym opancerzeniem okrętu, aparaty hydroakustyczne zabezpieczone są przed działaniem pocisków nieprzyjacielskich i wówczas kiedy inne środki łączności mogą być niszczone, łączność podwodna może z powodzeniem pracować.

Zasięg aparatów hydroakustycznych łączności podwodnej jest uzależniony od rodzaju urządzenia, właściwości ośrodka wodnego



Rys. 2. Schemat łączności podwodnej

i stanu morza; w średnich warunkach wynosi on około 150 kabli (28 km) z maksymalną wydajnością 100 liter na minutę.

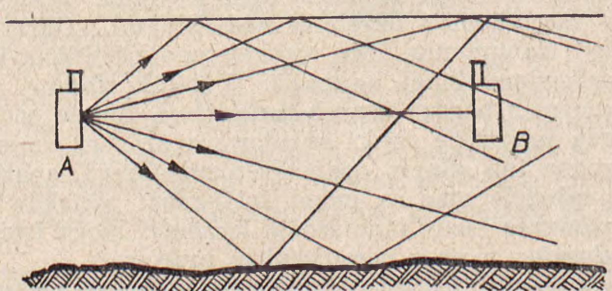
Na zakończenie chciałbym podać, że fale ultradźwiękowe są falami wybitnie kierunkowymi; są to fale bardzo krótkie.

Jeśli założymy dla przykładu, że generator wytwarza częstotliwość 30000 Hz, to długość fali ultradźwiękowej w wodzie morskiej obliczymy ze znanego wzoru:

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

gdzie v — szybkość rozchodzenia się fali w wodzie morskiej około 1500 m/sek., f — częstotliwość generatora; długść fali wyniesie 5 cm.

Z tego też powodu wibratory muszą być ustawione do siebie stroną promieniującą fale. Schemat rozchodzenia się fal w wodzie podaje rys. 3.



Rys. 3. Sposób rozchodzenia się fal w wodzie

Ppłk EDWARD HOŁYŃSKI

OBSŁUGA AKUMULATORÓW ZASADOWYCH

1. Przygotowanie do pracy akumulatorów nowych lub przechowywanych w stanie suchym

Pod przygotowaniem akumulatora do pracy rozumiemy naładowanie go pewną ilością elektryczności. Ładowanie akumulatora wymaga wykonania określonych czynności wstępnych i zasadniczych, a mianowicie:

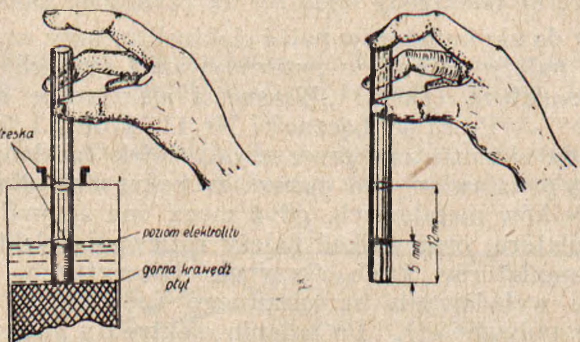
Należy starannie usunąć z powierzchni akumulatorów i skrzynek bateryjnych kurz, osady soli i ślady wszelkich innych zanieczyszczeń, używając do tego celu tylko bezwzględnie czystych szmatek.

Należy sprawdzić prawidłowość połączeń wyprowadzeń elektrod dodatnich z wyprowadzeniami elektrod ujemnych i mocno dokręcić nakrętki (elektrody dodatnie są oznaczone znakiem +).

Należy do akumulatorów nalać elektrolitu, przy czym jego skład chemiczny należy dobrać w przewidywaniu przyszłych warunków pracy akumulatora (patrz: „Własności elektryczne akumulatorów zasadowych" — Przegląd Łączności Nr 11-12/50 i 1/51). Elektrolit wlewa się do akumulatora przez czysty lejek (szklany, ebonitowy, porcelanowy) wstawiony do otworu w pokrywie. Należy unikać przy tym lejków metalowych, gdyż mogą one spowodować zwarcie płyt akumulatora, oraz unikać należy rozlewania elektrolitu na pokrywy akumulatorów i do skrzynek bateryjnych, co powoduje zwiększenie wyładowania samorzutnego (powiększa przewodność dla prądów upływności). Po nalaniu elektrolitu akumulatory należy pozostawić w spokoju na 2—3 godzin, w celu przeniknięcia roztworu w głąb mas czynnych płyt, po czym sprawdzić (próbnikiem ogniw, czy innym woltomierzem) napięcie każdego akumulatora (w bateriach sprawdza się napięcie każdego ogniwa). Jeżeli na zaciskach akumulatora brak jest napięcia, należy go pozostawić w spokoju na dalszych 10 godzin, a potem pomiar ponowić i gdy po drugim pomiarze akumulator nie wykazuje napięcia, bezwzględnie go wymienić (w bateriach wymienić ogniwa nie wykazujące napię-

cia). Brak napięcia na zaciskach akumulatora świadczy o jego uszkodzeniu mechanicznym (zwarcie, przerwa), lub o tym, że na masy czynne zostały użyte niewłaściwe czy wadliwe materiały, które nie są w stanie wywołać zjawisk elektrochemicznych, niezbędnych do utworzenia koniecznego potencjału elektrycznego na elektrodach akumulatora.

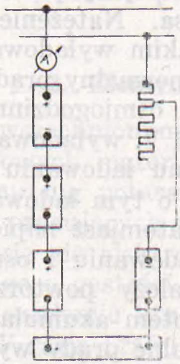
Po nasyceniu mas czynnych elektrolitem należy bezwarunkowo sprawdzić wysokość elektrolitu nad płytkami akumulatora. Warstwa elektrolitu powinna wynosić od 5 do 12 mm nad górną krawędź płyt. Sprawdzenie odbywa się za pomocą rurki szklanej o średnicy 5—6 mm posiadającej dwa oznaczenia (kreski, rysy) w odległości 5 i 12 mm od jednego jej końca. Rurkę szklaną wprowadza się do akumulatora przez otwór w jego pokrywie i zanurza się ją w elektrolicie tak głęboko, aż oprze się ona o górną krawędź płyt. Następnie górny jej otwór zamyka się szczelnie palcem i wyjmuje się rurkę z akumulatora. Aby uniknąć zamoczenia pokrywy — rurkę po wyjęciu z akumulatora należy trzymać nad otworem wlewowym. Na skutek różnic ciśnień powietrza wewnątrz rurki i otoczenia (normalnego), wysokość słupka elektrolitu znajdującego się w rurce będzie równa wysokości jego poziomu nad górnymi krawędziami płyt akumulatora. Po sprawdzeniu poziomu zawartość rurki wlewa się do akumulatora (odjąć palec od górnego jej końca). W razie niedostatecznej ilości elektrolitu należy go dolać, a w razie nadmiaru — zbędną ilość usunąć do wymaganego poziomu za pomocą gruszki gumowej. Sposób sprawdzania wysokości elektrolitu podaje rys. 1.



Rys. 1

Po wyregulowaniu poziomu elektrolitu następuje formowanie akumulatora, polegające na wstępnym kilkakrotnym ładowaniu go i wyładowaniu w celu pobudzenia mas czynnych do reakcji elektrochemicznych, pod wpływem których elektrody uzyskują określony dla danego typu akumulatora potencjał elektryczny. W tym celu

akumulator włącza się do obwodu prądu ładowania, przy czym biegun dodatni akumulatora lub baterii należy połączyć z plusem źródła prądu ładowania, a biegun ujemny — z minusem (rys. 2).



Rys. 2

Ładowanie wstępne akumulatorów kadmowo-niklowych odbywa się w ciągu 12 godzin, z tym, że w ciągu pierwszych sześciu godzin stosuje się prąd ładowania o normalnym natężeniu (1/4 pojemności nominalnej ładowanego akumulatora), w ciągu następnych sześciu godzin — prądem o natężeniu równym połowie wartości prądu normalnego (1/8 pojemności nominalnej). Wyładowanie wstępne akumulatorów przeprowadza się normalnym prądem wyładowania (1/8 pojemności nominalnej) w ciągu czterech godzin. W podany sposób przeprowadza się 2—3-krotne ładowanie i wyładowanie (cykle pracy akumulatora) i po ostatnim wyładowaniu akumulator naładowuje się ponownie, po czym może już być oddany do pracy jako samodzielne źródło prądu.

Ładowanie wstępne akumulatorów żelazo-niklowych przeprowadza się normalnym prądem ładowania (1/4 pojemności nominalnej) w ciągu 12 godzin. Wyładowanie przeprowadza się normalnym prądem wyładowania (1/8 pojemności nominalnej) w ciągu 8 godzin, należy przy tym unikać wyładowań głębokich, tzn. poniżej 1 V. W tym celu w czasie wyładowania akumulatorów żelazo-niklowych należy co 2 godziny sprawdzać woltomierzem napięcie każdego z nich, a przy końcu wyładowania pomiary należy przeprowadzać co 1/2 godziny. Jeżeli po ośmiogodzinnym wyładowaniu akumulator (względnie każda sekcja baterii akumulatorów) wykazywać będzie napięcie końcowe większe od 1 V, oznacza to, że jest dobry i nadaje się do pracy. W tym wypadku uzupełnia się w nim poziom elektrolitu i przed oddaniem do użytkowania ładuje się normalnym prądem w ciągu 12 godzin. Jeżeli natomiast po pierwszych ośmiu godzinach wyładowania napięcie akumulatora lub poszczególnych sekcji baterii akumulatorów) będzie mniejsze od 1 V, co wskazuje na chwilowe obniżenie jego pojemności na skutek długiej bezczyn-

ności, należy akumulator wyładowywać w ciągu dalszych 8 godzin, przy czym dla podtrzymania normalnego natężenia prądu dołączyć do niego szeregowo inne źródła prądu (np. agregat). W tym celu biegun dodatni akumulatora przyłącza się do minusa agregatu, a biegun ujemny — do plusa. Natężenie prądu wyładowania reguluje się opornikiem. Po takim wyładowaniu akumulator (baterię) należy naładować, stosując normalny prąd ładowania w ciągu 20 godzin, i jeżeli po następnym ośmiogodzinnym wyładowaniu napięcie końcowe będzie większe od 1 V, wyładowanie trzeba przerwać i akumulator poddać ostatecznemu ładowaniu normalnym prądem ładowania w ciągu 12 godzin. Po tym ładowaniu akumulator może być oddany do pracy. Jeżeli natomiast napięcie końcowe akumulatora po dwudziestogodzinnym ładowaniu i ośmiogodzinym wyładowaniu będzie mniejsze od 1 V, należy powtórzyć wyładowanie głębokie i wzmocnione ładowanie, potem akumulator raz jeszcze wyładować i naładować, stosując normalne prądy wyładowania i ładowania.

Dla zabezpieczenia elektrolitu przed pochłanianiem dwutlenku węgla znajdującego się w powietrzu, zaleca się dolewać do każdego akumulatora (kadmowego lub żelazowego) rozpuszczoną wazelinę lub naftę w ilościach podanych w poniższej tabelce.

Typ akumulatora		Ilość wazeliny lub nafty w cm^3 ($1\ cm^3 = 0{,}001$ litra)
kadmowo - niklowy	żelazo - niklowy	
AKN-2,25	—	1
NKN-10	—	3
NKN-22	ZN-22	5
NKN-45	ZN-45	8
NKN-60	ZN-60	8
NKN-100	ZN-100	10
2FKN-8	—	po 3 do każdego ogniwa

2. Przygotowanie do pracy akumulatorów przechowywanych z elektrolitem

Jeżeli w akumulatorach przechowywanych z elektrolitem napełnianie lub wymiana elektrolitu zostało dokonane nie dawniej niż sześć miesięcy przed ich projektowanym uruchomieniem, to przed ładowaniem tych akumulatorów elektrolitu można nie wymieniać, o ile naturalnie znajdujący się w akumulatorze roztwór odpowiada temperaturze, w jakiej praca będzie się odbywać. Jeżeli natomiast elektrolit znajdował się w akumulatorze dłużej niż sześć miesięcy,

lub jeśli jego skład chemiczny jest nieodpowiedni dla termicznych warunków pracy, trzeba go wymienić. Pozostałe czynności związane z uruchomieniem tych akumulatorów są te same co przy formowaniu akumulatorów nowych lub przechowywanych w stanie suchym (bez elektrolitu).

3. Elektrolit

Najbardziej rozpowszechnionym i najczęściej stosowanym w akumulatorach zasadowych materiałem, z którego wykonuje się elektrolit, jest techniczny ług potasowy (KOH) wyższych gatunków. W akumulatorach pracujących w temperaturach otoczenia od +15° C do +40° C stosuje się elektrolit, składający się z wodnego roztworu ługu potasowego o gęstości 1,19—1,21, do którego dodaje się 20 g/l roztworu wodorotlenku litu (LiOH), co odpowiada 10 g/l krystalicznego LiOH. W razie braku wodorotlenku litu w temperaturach od +15° C do 35° C stosuje się tzw. letni elektrolit w postaci wodnego roztworu ługu sodowego (NaOH — soda kaustyczna) o stężeniu 1,17—1,19. Gęstość elektrolitu określa się albo liczbą ciężaru właściwego albo w stopniach Baumè (czyt. Bome).

Liczba ciężaru właściwego wskazuje ile razy dany roztwór jest cięższy od wody o tej samej objętości i w temperaturze +4° C (temperatura, w której woda ma najmniejszą objętość), przy czym zakłada się z góry, iż gęstość wody wynosi 1. W skali Baumé (°Bé) przyjmuje się, iż gęstość wody wynosi 0°, a zatem gęstość elektrolitów będzie wyrażać się liczbami całkowitymi — większymi od zera.

Dla przeliczenia gęstości (ciężaru właściwego) elektrolitu na gęstość w skali Baumé można w praktyce stosować następujące wzory przybliżone:

$$\text{gęstość (c. wł.)} = \frac{145}{145 - (^0\text{Bé})} \qquad (1)$$

$$\text{stopnie Baumé} = \frac{145 \cdot (\text{c. wł.} - 1)}{\text{c. wł.}} \qquad (2)$$

W tabeli na str. 190 podane są gęstości elektrolitu wyrażone w stopniach Baumé i w wartościach ciężaru właściwego przy +15°C.

W temperaturach poniżej —15° C stosuje się tzw. zimowy elektrolit składający się z wodnego roztworu ługu potasowego o stężeniu 1,26—1,30. Wodorotlenek litu w tym elektrolicie nie jest stosowany. Jeżeli brak wodorotlenku litu, w temperaturach powyżej +15° C stosuje się elektrolit sodowy; w temperaturach od +15° C do —15°C trzeba wtedy stosować elektrolit potasowy (zimowy elektrolit) lecz o stężeniu 1,19—1,21.

Stopnie Baumé	Ciężar właściwy	Stopnie Baumé	Ciężar właściwy	Stopnie Baumé	Ciężar właściwy
0	1,000	15	1.115	30	1.261
1	1,007	61	1,124	31	1,272
2	1,014	17	1,133	32	1,283
3	1,021	18	1.142	33	1,295
4	1,028	19	1,151	34	1,306
5	1,036	20	1,160	35	1,318
6	1,043	21	1,169	36	1,330
7	1,051	22	1,179	37	1,342
8	1,058	23	1,188	38	1,355
9	1,066	24	1,198	39	1,368
10	1,074	25	1,208	40	1,381
11	1,082	26	1,218		
12	1,090	27	1,229		
13	1,098	28	1,239		
14	1,107	29	1.250		

Mieszanina roztworów ługu potasowego i sodowego w dowolnej proporcji jest zasadniczo szkodliwa dla akumulatorów i z reguły nie należy jej stosować, ze względu jednak na to, iż wywołane takim elektrolitem uszkodzenia nie są zbyt poważne, można go stosować w wypadkach niezbędnej konieczności, podobnie jak można w wypadkach koniecznych stosować zimowy elektrolit w okresie letnim lub w zimie w ogrzewanych pomieszczeniach. Akumulatory nalane mieszanym elektrolitem, będą w czasie pracy w obniżonej temperaturze zachowywały się jak z elektrolitem letnim, tzn. pojemność ich będzie mniejsza, a przy większych mrozach będą zamarzały. W temperaturze normalnej i podwyższonej akumulatory nalane mieszanym elektrolitem będą się zachowywać podobnie jak z elektrolitem zimowym, tzn. ich czas pracy będzie krótszy.

W letnich warunkach pracy akumulatora z elektrolitem mieszanym należy stosować roztwór ługu potasowego o stężeniu 1,18—1,19, akumulatory ładować w miarę możności w zimniejszych okresach doby (noc), przechowywać je w cieniu, bezwzględnie nie wystawiać ich na działanie promieni słonecznych, nie umieszczać na rozgrzanej ziemi i nie przechowywać w dusznej atmosferze pod rozgrzanym brezentem namiotów.

Do przygotowania elektrolitu należy używać wody destylowanej, czystej wody deszczowej. lub wody otrzymanej z roztopionego czystego śniegu. Jednakże w wypadkach wyjątkowych można stosować do akumulatorów zasadowych wszelkie rodzaje wody naturalnej (gruntowe, rzeczne i jeziorne z wyjątkiem wód mineralnych) uznanej przez nadzór sanitarny za nadającą się do picia. Wodę taką stosuje się w stanie surowym, nieprzegotowanym. Po rozpuszczeniu ługu potasowego lub sodowego w wodzie naturalnej, przeważna

część szkodliwych domieszek zawartych w tej wodzie (magnez, żelazo, wapień, mangan) osiada na dnie, należy więc roztwór odstawić na 6—12 godzin, aby się swobodnie wyklarował, a następnie ostrożnie zlać lub odciągnąć jego górną warstwę i wlać do akumulatora. Pozostały w naczyniu mętny roztwór z nieznanymi już tylko ilościami ługu jako elektrolit nie nadaje się.

W wypadku, gdy brak dostatecznej ilości elektrolitu, można mętny roztwór pozostały po przelaniu czystego elektrolitu przefiltrować przez watę i wykorzystać go do akumulatora. Dla uzupełnienia elektrolitu wolno stosować podane wyżej rodzaje wody naturalnej, jednak przed jej nalaniem do akumulatora należy ją zługować. Zługowanie wody odbywa się w sposób następujący: do dwóch objętości wody dolewa się jedną objętość gotowego elektrolitu; po osadzeniu się szkodliwych zawartości (6—12 godzin) zlewa się ostrożnie górną warstwę roztworu i dolewa się ją do akumulatora. Dolna część roztworu zawierająca dużą ilość osadu może być wykorzystana po uprzednim przefiltrowaniu. Możliwość stosowania — bez szkody dla charakterystyki roboczej akumulatora zasadowego — wody naturalnej (oprócz wód mineralnych) zamiast wody destylowanej oraz ługów technicznych zamiast ługów chemicznych czystych, została stwierdzona doświadczalnie i w praktyce przez przemysł radziecki już w roku 1941. Odkrycie to przynosi szczególne korzyści w warunkach polowych pracy akumulatora zasadowego, gdzie uzyskanie surowców o wymaganej dotychczas jakości na ogół trudne, a nieraz wprost niemożliwe.

Najbardziej szkodliwymi domieszkami w elektrolicie są potaż (węglan potasu — K_2CO_3) i soda (węglan sodu — Na_2CO_3), które gromadzą się w elektrolicie w wyniku pochłaniania przez elektrolit dwutlenku węgla z powietrza. Jeżeli elektrolitem jest ług potasowy, to przedostający się do niego dwutlenek węgla powoduje tworzenie się potażu, w elektrolicie sodowym pod wpływem dwutlenku węgla powstaje soda. Stosowany do elektrolitu ług potasowy znajdujący się w stanie stałym zawiera nie więcej niż 3,5% potażu, a ług sodowy w stanie stałym — nie więcej niż 2,5% sody. Ponieważ zawartość w elektrolicie potażu lub sody obniża pojemność akumulatora i zwiększa jego wyładowanie samorzutne, należy elektrolit ochraniać przed rozładowaniem dwutlenku węgla z powietrza. W tym celu elektrolit i ługowaną wodę przygotowaną do dopełniania akumulatorów należy przechowywać w szczelnie zakorkowanych butlach. Ługi potasowy i sodowy, a także wodorotlenek litu przechowywać należy w hermetycznych naczyniach. Zwłaszcza ten ostatni po wchłonięciu pewnej ilości dwutlenku węgla zamienia się w węglan litu, trudno rozpuszcza się w ługach i staje się niezdatny do użycia. Akumulatory, znajdujące się w stanie nieczynnym lub wyładowywane, powinny posiadać korki szczelnie dokręcone, należy przy tym pilnować, by pierścienie gumowe i uszczelki wentyli nie były uszkodzone. Gdy zawartość sody lub potażu w elektrolicie dojdzie do 50 g/l, należy

elektrolit bezwzględnie wymienić. Zawartość sody lub potażu w elektrolicie ustala się na podstawie analizy chemicznej, ponieważ jednak przeprowadzenie analizy nie wszędzie i nie zawsze jest możliwe, doświadczalnie ustalono (o czym będzie mowa dalej) po ilu cyklach normalnej pracy akumulatora następuje nagromadzenie potażu lub sody w stopniu wymagającym wymiany elektrolitu.

Rozpuszczanie ługu (potasowego lub sodowego) odbywa się w naczyniu żelaznym, żeliwnym lub emaliowanym. Ponieważ cynk, cyna, aluminium, miedź i ołów rozpuszczają się w ługach, powodując obniżenie pojemności i zwiększenie wyładowania samorzutnego akumulatora, zatem naczyń wykonanych z powyższych metali nie wolno używać do przygotowania elektrolitu zasadowego. Podobnie jak nie wolno używać naczyń, w których przygotowuje się elektrolit kwasowy dla akumulatorów ołowiowych, gdyż w ten sposób może nastąpić szkodliwe zanieczyszczenie elektrolitu zasadowego i kwasowego. Nawet małe ilości kwasu, które mogłyby się dostać do akumulatora zasadowego niszczą je bardzo intensywnie. Nie jest również wskazane stosowanie naczyń szklanych, ze względu na silne nagrzewanie się roztworu przygotowywanego elektrolitu, co może spowodować pęknięcie szkła i poparzenie obsługi.

Dla elektrolitu przygotowywanego z ługu potasowego lub sodowego, znajdujących się w stanie stałym, stosuje się w przybliżeniu następujące proporcje:

— dla elektrolitu sodowego o stężeniu 1,17—1,19:
  na jednostkę wagową ługu sodowego (w stanie stałym) bierze się 5 jednostek wody,
— dla elektrolitu potasowego o stężeniu 1,19--1,21:
  na jednostkę wagową ługu potasowego bierze się 3 jednostki wagowe wody,
— dla elektrolitu potasowego o stężeniu 1,26—1,30:
  na jednostkę wagową ługu potasowego bierze się 2 jednostki wagowe wody.

Odważoną ilość ługu wkłada się do odpowiedniej ilości wody. Aby przyspieszyć proces rozpuszczania się ługu w wodzie, miesza się roztwór pałeczką szklaną lub żelazną. Ostudzony roztwór doprowadza się do wymaganego stężenia, przez dodanie potrzebnej ilości wody lub ługu i sprawdzanie areometrem.

Przy stosowaniu ługu w stanie płynnym rozcieńcza się go do wymaganego stężenia. Ażeby przy tym nie tracić czasu na ciągłe dolewanie wody i prowadzenie pomiarów stężenia roztworu, a otrzymać od razu roztwór o określonej gęstości, należy obliczyć ilość wody jaką trzeba w tym celu dodać do stężonego roztworu ługu. Ilość tę obliczamy ze wzoru:

$$A = 1000 \left(\frac{b_r}{b_e} \cdot d_e - d_r \right) \qquad (3)$$

gdzie A — ilość wody, którą trzeba dodać do jednego litra stężonego roztworu, aby otrzymać roztwór o żądanym stężeniu,

b_r — ilość (w gramach) ługu sodowego lub potasowego w jednym litrze stężonego roztworu,

b_e — ilość (w gramach) ługu sodowego lub potasowego w jednym litrze elektrolitu o wymaganym stężeniu,

d_r — gęstość roztworu stężonego,

d_e — gęstość elektrolitu.

Wartość b_r i b_e odczytuje się z przytoczonej niżej tabeli po uprzednim zmierzeniu areometrem wartości d_r.

Gęstość przy 15°C	1 litr roztworu zawiera		Gęstość przy 15°C	1 litr roztworu zawiera	
	KOH g	NaOH g		KOH g	NaOH g
1,100	132	96,6	1,320	432	380,6
1,108	143	105,3	1,332	449	399,6
1,116	153	114,9	1,345	469	419 6
1,125	167	124,4	1,357	487	441,0
1,134	178	134,9	1,370	506	462,1
1,142	188	145,0	1,383	522	484,1
1,152	203	155,5	1,397	543	507,9
1,162	216	166,7	1,410	563	530,9
1,171	228	177,4	1,424	582	556,2
1,180	242	188,8	1,438	605	582,0
1,190	255	201,2	1,453	631	610,6
1,200	269	213,7	1,468	655	689,8
1,210	282	226,4	1,483	679	669,7
1,220	295	239,7	1,498	706	700,0
1,231	301	253,6	1,514	731	732,9
1,241	324	267,4	1,530	756	766,5
1,252	338	281,7	1,546	779	—
1,263	353	296,8			
1,274	368	311,9	1,563	811	—
1,285	385	327,7	1,580	840	—
1,297	398	344,7	1,597	870	—
1,308	416	361,7	1,617	902	—
			1,634	940	—

P r z y k ł a d :

Ze stężonego roztworu ługu potasowego o gęstości $d_r = 1{,}53$ należy przygotować elektrolit o gęstości $d_e = 1{,}20$.

Z tabeli znajdujemy, że w jednym litrze stężonego ługu potasowego o gęstości 1,53 znajduje się $b_r = 756$ g KOH, a w jednym litrze elektrolitu (roztwór ługu potasowego) o gęstości $b_e = 1{,}20$ znajduje się 269 g KOH.

Podstawiając wartości na d_r, d_e, b_r i b_e do wzoru (3) otrzymamy ilość (w gramach) wody, którą trzeba dodać do stężonego ługu potasowego (d_r — 1,53) aby otrzymać żądany elektrolit (d_e — 1,20).

$$A = 1000 \left(\frac{756}{269} \cdot 1{,}20 - 1{,}53 \right) = 1842 \text{ g} = 1{,}84 \text{ kg}$$

Przyjmując, że 1 litr wody = 1 kg, otrzymamy iż w przytoczonym wypadku do 1 litra stężonego ługu potasowego należy dodać 1,84 litrów wody.

W tabelach na str..... podane są uzyskane z wyliczeń według wzoru (1) wartości potrzebne do otrzymania wymaganego elektrolitu ze stężonego ługu potasowego lub sodowego, przy czym z tabeli na str..... odczytamy ilości wody, jakie należy dodać do jednego litra ługu potasowego o pewnej określonej gęstości, aby otrzymać elektrolit o żądanej gęstości, a tabela na str.... zawiera analogiczne dane dla ługu potasowego.

Przykład:

Ze stężonego roztworu ługu potasowego o gęstości = 1,514 trzeba przygotować elektrolit o gęstości d_e = 1,21.

W tym celu w rubryce pierwszej odszukujemy liczbę 1,514 — odpowiadającą posiadanemu stężonemu roztworowi ługu (d_r) i w tym samym wierszu, w rubryce odpowiadającej gęstości (d_e) wymaganego elektrolitu (1,21) odczytujemy liczbę (1623), oznaczającą ilość (gramów) wody, którą trzeba dodać do jednego litra stężonego ługu potasowego o gęstości d_r = 1,514, ażeby otrzymać roztwór (eletrolit) o wymaganej gęstości d_e = 1,21.

Gęstość roztworu KOH stężonego (d_r)	Zawartość KOH w jednym litrze stężonego (b_r)	Gęstość elektrolitu (d_e)												
		1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30
		zawartość KOH w jednym litrze elektrolitu (b_e)												
		242	255	269	282	295	308	323	335	349	362	375	390	403
1,320	432	786	696	607	534	467	405	338	292	240	196	155	109	73
1,332	449	857	763	671	595	525	461	392	343	289	243	200	153	116
1,345	469	942	844	747	667	595	528	455	405	348	300	256	206	168
1,357	487	1017	916	815	733	657	588	513	460	401	352	305	254	214
1,370	506	1097	991	887	801	723	651	573	518	457	405	357	304	262
1,383	522	1162	1053	946	857	776	702	621	565	502	448	399	344	301
1,397	543	1250	1137	1025	933	849	771	688	629	563	508	456	399	355
1,410	563	1335	1217	1102	1006	918	338	750	640	623	565	512	452	406
1,424	582	1415	1292	1172	1073	983	893	808	748	677	618	563	501	453
1,438	605	1512	1385	1261	1158	1064	978	884	819	746	685	627	563	514
1,453	631	1623	1492	1362	1254	1157	1067	968	901	825	761	701	634	582
1,468	655	1725	1589	1354	1342	1241	1148	1047	976	897	830	768	699	645
1,483	679	1828	1686	1546	1430	1325	1229	1123	1050	968	899	835	763	707
1,498	706	1944	1797	1651	1531	1422	1321	1212	1136	1051	979	912	837	779
1,514	731	2050	1897	1747	1623	1509	1405	1292	1214	1125	1051	981	904	838
1,530	756	2156	1998	1842	1714	1596	1489	1372	1291	1199	1122	1050	971	909
1,546	779	2252	2089	1929	1795	1676	1565	1444	1360	1266	1187	1113	1031	967
1,563	811	2991	2222	2056	1917	1791	1676	1550	1463	1365	1282	1205	1220	1053
1,580	840	2516	2340	2197	2024	1894	1775	1645	1554	1453	1367	1287	1198	1130
1,597	870	2645	2463	2284	2136	2001	1877	1743	1653	1544	1455	1373	1281	1200
1,615	902	2783	2594	2409	2225	2115	1987	1848	1750	1642	1549	1464	1369	1295
1,634	940	2949	2753	2559	2399	2253	2120	1975	1873	1760	1664	1575	1475	1398

Gęstość roztworu stężonego d_r	Zawartość (b_r) NaOH w litrze roztworu stężonego g	Gęstość elektrolitu (d_e)		
		1,17	1,18	1,19
		Zawartość (b_e) NaoOH w elektrolicie		
		176,2	188,8	201,2
1,241	267,4	535	430	341
1 252	281,7	619	509	414
1,263	296,8	708	592	492
1,274	311,9	797	675	571
1,285	327,7	891	763	653
1,297	344,7	992	846	742
1,308	361,7	1094	953	831
1,320	380,6	1207	1059	931
1,332	390,6	1321	1166	1031
1,345	419,6	1441	1277	1137
1,357	441,0	1571	1399	1251
1,370	462,1	1698	1518	1363
1,383	484,2	1859	1643	1480
1,397	507,9	1976	1777	1607
1,410	530,9	2115	1908	1730
1,424	556,2	2269	2052	1866
1,438	582,0	2427	2200	2004
1,453	610,6	2602	2363	2158
1,468	639,8	2780	2531	2316
1,483	669,7	2964	2703	2478
1,398	700,0	3150	2877	2642
1,514	732,9	3353	3067	2821
1,530	766,5	3560	3261	3003

Gęstość elektrolitu mierzy się areometrem (rys. 3) wyskalowanym przy 20° C * dla pomiaru roztworów o gęstości od 1,08 do 1,32. Gęstość stężonych kwasów lub ługów mierzy się areometrem wyskalowanym od 1,30 do 1,84.

Ażeby zmierzyć gęstość roztworu należy zanurzyć w nim areometr tak, aby swobodnie pływał. Im mniejsza jest gęstość elektrolitu, tym głębiej zanurzy się w nim areometr. Odczyt gęstości cieczy wskazuje dolna część menisku, który utworzy się dookoła szyjki areometru.

Gdy zachodzi konieczność zmniejszenia gęstości elektrolitu, znajdującego się w akumulatorze przenośnym, w naczyniu do którego nie można (z powodu zbyt wąskiego otworu) włożyć areometra, wówczas wypompowuje się za pomocą gruszki gumowej pewną ilość elektrolitu, wlewa się go do mensurki (lub podobnego naczynia) i przeprowadza się pomiar.

* Podniesienie temperatury o 10°C powoduje zmniejszenie gęstości elektrolitu o około 0,005. Przy obniżaniu temperatury elektrolit gęstnieje w tym samym stosunku.

Sposobu tego można uniknąć, jeśli rozporządza się areometrem specjalnie skonstruowanym (rys. 4). Areometr taki składa się ze szklanego cylindra, zakończonego z jednej strony gumową gruszką i posiadającego na drugim końcu zakończenie w postaci cienkiej szklanej lub ebonitowej rurki. Wewnątrz cylindra umieszczony jest właściwy areometr. Ażeby zmierzyć gęstość elektrolitu znajdującego się w akumulatorze trzeba rurkę areometru wprowadzić do naczynia i za pomocą gumowej gruszki wpompować do cylindra taką ilość roztworu, by areometr swobodnie w nim pływał. Zwracać należy przy tym uwagę na to, by areometr nie przyklejał się do ścianek cylindra.



Rys. 3

Elektrolit złożony z ługu potasowego i ługu litu przygotowuje się w ten sposób, że do roztworu ługu potasowego o stężeniu 1,19—1,21 ostrożnie wsypuje się wodorotlenek litu (w stanie stałym) w stosunku 20 g na litr roztworu, mieszając przy tym starannie roztwór pałeczką ebonitową lub szklaną. Otrzymany roztwór odstawia się aby ostygł i wyklarował się, następnie górną jego warstwę (nie może być mętna) wlewa się ostrożnie do akumulatora. Temperatura wlewanego elektrolitu nie powinna przekraczać +30° C. Po nalaniu elektrolitu do naczynia akumulatora wlewa się pewną ilość płynnej wazeliny lub nafty (patrz tabelka na str.....)

Ilość elektrolitu potrzebną do napełnienia baterii akumulatorów oblicza się przez pomnożenie ilości roztworu potrzebnego dla jednego akumulatora tej baterii przez ilość akumulatorów w baterii.

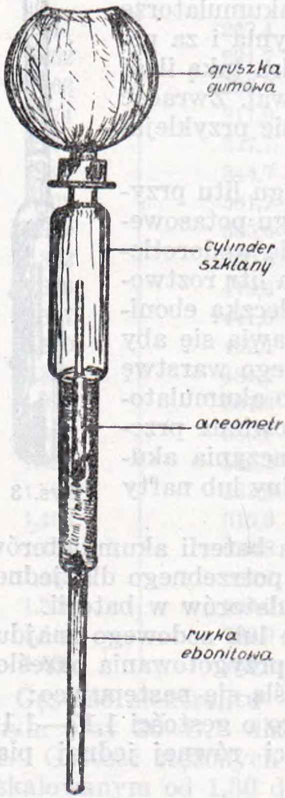
Wagę (w kilogramach) ługu potasowego lub sodowego znajdującego się w stanie stałym i potrzebnego do przygotowania określonej ilości elektrolitu o pewnym stężeniu określa się następująco:

— ażeby otrzymać roztwór ługu sodowego o gęstości 1,17—1,19 trzeba rozpuścić stały NaOH w ilości równej jednej piątej wagi potrzebnego elektrolitu,
— ażeby otrzymać roztwór ługu potasowego o gęstości, 119—1,21 trzeba rozpuścić w wodzie KOH w ilości równej jednej trzeciej wagi potrzebnego elektrolitu,
— ażeby otrzymać roztwór ługu potasowego o gęstości 1,25—1,30 trzeba rozpuścić w wodzie KOH w ilości równej połowie wagi potrzebnej ilości elektrolitu.

Elektrolit zmienia się w akumulatorze w zależności od warunków jego pracy:

— gdy akumulator nalany elektrolitem potasowym z dodatkiem LiOH pracuje stale w temperaturze od —15° C do +40° C, wówczas zmiana elektrolitu winna odbywać się raz w roku; gdy w pracy akumulatora napełnionego roztworem KOH + LiOH zachodzą długotrwałe przerwy — elektrolit należy wymieniać tylko wtedy, gdy nastąpi wyraźny, nie dający się zregenerować 2—3-krotnym wzmocnionym ładowaniem spadek pojemności;

— gdy warunki zmuszają akumulator do pracy w temperaturze poniżej —15° C trzeba poprzednio stosowany elektrolit zamienić na roztwór ługu potasowego o gęstości 1,26—1,30 bez domieszki LiOH;



Rys. 4

— elektrolit sodowy w akumulatorach stale pracujących w temperaturach od +15° C do +35° C (w ogrzewanych w zimie pomieszczeniach zmieniać trzeba co 100 cykli, nie mniej jednak niż raz w roku; jeżeli akumulator nalany elektrolitem sodowym pracuje w warunkach dużych zmian temperatury — elektrolit trzeba zmieniać dwa razy w roku: w okresie przejścia z temperatury letniej do zimowej i z zimowej do letniej. Jeżeli pojemność akumulatora (baterii) wyraźnie obniża się, to elektrolit należy zmieniać przed podanymi terminami. W akumulatorach pracujących w okresie zimowym w ogrzewanych pomieszczeniach i przebywających na mrozie jedynie w czasie transportu z jednego miejsca pracy do drugiego — elektrolitu sodowego zmieniać nie trzeba.

Przed wymianą elektrolitu akumulator trzeba wyładować do napięcia 1 V normalnym prądem wyładowania, po czym wylać z niego elektrolit. Celem usunięcia osadu i ewentualnych zanieczyszczeń znajdujących się w akumulatorze trzeba energicznie nim wstrząsać w czasie wylewania elektrolitu. Wylany roztwór zachować do dalszego wykorzystania (każdy rodzaj elektrolitu przechowywać osobno). Po wylaniu starego elektrolitu naczynie akumulatora płucze się wodą destylowaną lub zwykłą (zdatną do picia) nieco ługowaną. Woda ługowana stosowana do płukania akumulatorów nie powinna być mętna, a zatem przed użyciem należy ją odstawić, aby się całkowicie wyklarowała. W czasie płukania akumulatora należy nim energicznie wstrząsać.

Szczególnie starannie trzeba przechowywać akumulatory przy zmianie elektrolitu sodowego na potasowy o gęstości 1,26—1,30 (zimowe warunki pracy), gdyż resztki ługu sodowego znajdujące się w porach mas czynnych elektrod, a także wchłonięte przez masy

czynne, zmieszane z roztworem ługu potasowego powodują spadek charakterystyki roboczej akumulatorów pracujących w obniżonych temperaturach. Dlatego też zaleca się po przepłukaniu napełnić akumulator ługiem potasowym o gęstości 1,18 i w przeciągu kilku cykli przeprowadzić jego pracę z tym elektrolitem w normalnej temperaturze, następnie zmienić elektrolit na roztwór o gęstości 1,26—1,30 i dopiero wówczas używać do pracy w niskich temperaturach.

Ze względu na możliwość korozji elektrod i naczynia, akumulatorów przemytych wodą destylowanną nie wolno trzymać bez elektrolitu przez czas dłuższy. Wszystkie przemyte akumulatory, zarówno nalane jak i nie napełnione jeszcze elektrolitem, należy bezwzględnie natychmiast szczelnie zakorkować. W przeciwnym razie dwutlenek węgla zawarty w powietrzu przedostającym się do akumulatora łączy się z masami czynnymi elektrod i powoduje ich uszkodzenie (zmniejsza pojemność elektrod). Ponieważ elektrolit nalany do akumulatora przemytego wodą traci częściowo swą gęstość (rozcieńcza się w pewnym stopniu wodą pozostałą w naczyniu), trzeba więc po pewnym czasie (około 2 godzin) sprawdzić jego stężenie i doprowadzić do wymaganego.

W tym celu elektrolit trzeba z akumulatora przelać do osobnego naczynia, w którym doprowadza się roztwór do odpowiedniej gęstości, po czym ponownie wlewa się do akumulatora. Ażeby uniknąć stosunkowo kłopotliwego dodatkowego napełniania i wypróżniania akumulatora, można po przemyciu go wodą destylowaną lub ługowaną, napełnić roztworem o stężeniu nieco większym (o 0,02—0,03) od wymaganego, licząc się z tym, iż pozostała w naczyniu woda rozcieńczy roztwór do gęstości nominalnej. Niemniej jednak po dwóch godzinach od chwili nalania elektrolitu należy sprawdzić jego gęstość i ewentualnie ją wyrównać.

Po zmianie elektrolitu akumulatory poddaje się ładowaniu wzmocnionemu.

Podczas przygotowania elektrolitu ługowego należy zachować następujące ostrożności:

— ażeby uniknąć rozpryskiwania się odłamków podczas rozbijania większych brył ługu bezwzględnie nakrywać je czystą szmatą,
— ażeby ochronić oczy i skórę przed oparzeniem, a ubranie przed zniszczeniem, w czasie pracy z roztworem ługu trzeba koniecznie wkładać gumowe ubranie ochronne, rękawice gumowe i oczy zasłaniać okularami lub wkładać maskę przeciwgazową,
— oblane ługiem części skór i ubrania natychmiast zmyć dokładnie 2% roztworem kwasu bornego lub silnym strumieniem wody i przemywać tak długo, aż ślady ługu zupełnie znikną,
— w razie poparzenia ługiem zwrócić się natychmiast do lekarza, lub innej pomocy sanitarnej.

d. c. n.

Inż. mgr ZYGMUNT MULTAN

ATOMY I CZĄSTECZKI

(dokończenie)

b. Ciała roztworzone

Przytoczone w poprzednim artykule metody odnosiły się do stanu gazowego ciał. Jednakże znakomita większość wszelkich ciał, zwłaszcza połączeń nieorganicznych oraz bardzo wielu związków organicznych, istnieje w stanie niegazowym i nie daje się przeprowadzić w fazę pary, po ogrzaniu bowiem ulega niezwłocznie rozkładowi. Do takich ciał należą na przykład rozmaite sole, krochmal, cukier itd. Musimy tu stosować inne metody wyznaczania ich ciężarów molekularnych przeprowadzając te ciała w fazę roztworu. Metody te są tym powszechniejsze, że w stan roztworu przeprowadzić można prawie każde ciało, przy dobraniu tylko odpowiedniego dlań rozczynnika, z których wielkiej ilości najpospolitsza jest woda. W wodzie też rozpuszcza się przeważająca ilość połączeń nieorganicznych, jak kwasów, zasad i soli oraz szereg najróżnorodniejszych związków organicznych. Innymi rozpuszczalnikami są: alkohol, eter, benzen itd.

Roztwory jakiegokolwiek ciała, czyli substancji rozpuszczalnej, mają wyższą temperaturę wrzenia i niższą temperaturę krzepnięcia, aniżeli sam rozpuszczalnik.

To podwyższenie temperatury wrzenia i *obniżenie* temperatury krzepnięcia zależy wyłącznie od ilości drobin ciała rozpuszczonego, a nie zależy wcale od jego substancji.

W wypadku wody jako rozpuszczalnika otrzymuje się, że *jeden mol* dowolnej substancji, rozpuszczony w tysiącu gramów *wody*, podwyższa temperaturę wrzenia o 0,52°C, a obniża temperaturę krzepnięcia o 1,86°C. Czyli dla wody — *podwyższenie molarne* wynosi 0,52; a *obniżenie* cząsteczkowe — 1,86.

Jeżeli więc a gramów ciała rozpuszczonego w 1000 g wody spowoduje podwyższenie temperatury wrzenia o t°C, to *mol*, czyli *gramocząsteczka danego ciała chemicznego*, wyniesie:

$$M = \frac{0{,}52 \cdot a}{t}$$

Rachunek sprowadza się więc do dokładnego zważenia ciała oraz dokładnego zmierzenia temperatur wrzenia czystego rozczynnika i badanego roztworu. Różnicę tych temperatur oznaczyliśmy przez t.

Ciężar cząsteczkowy możemy także obliczyć z pomiarów obniżenia temperatury krzepnięcia czystego rozpuszczalnika po rozpuszczeniu w nim badanego ciała.

Stosując jako rozpuszczalnik wodę obliczamy tutaj ciężar cząsteczkowy substancji z podobnego do poprzedniego wzoru:

$$M = \frac{1{,}86 \cdot a}{t}$$

Nadmienić tu jeszcze trzeba, iż w wypadku oznaczania ciężaru drobinkowego ciał złożonych elektrolitów — obie powyższe metody dają wyniki fałszywe. Roztwór elektrolitu bowiem zachowuje się tak, jakby w jednostce objętości swej zawierał większą liczbę cząsteczek, niż równocząsteczkowy roztwór nieelektrolitu. Fakt ten potwierdza znane zjawisko, że cząsteczki elektrolitu ulegają w roztworze rozkładowi.

c. Ciała pierwiastkowe

Jak wspominaliśmy już poprzednio — ciężar atomowy pierwiastków chemicznych można oznaczać różnymi sposobami. Daje się więc on obliczyć na przykład ze wzoru podanego w wykładzie o równoważniku chemicznym i wyrażającego zależność, jaka zachodzi pomiędzy ciężarem atomowym a równoważnikiem chemicznym i wartościowością pierwiastka, czyli ze wzoru: $A = R.W.$ Nie zawsze jednak, nawet przy zupełnie dokładnym oznaczeniu równoważnika chemicznego, można określić za pomocą tego wzoru ciężar atomowy pierwiastka, gdy ma on kilka wartościowości.

Założenie Avogadra, głoszące iż w równych objętościach różnych gazów znajduje się w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury jednakowa liczba niezależnych od siebie molekuł prowadzi, jak widzimy, nie wprost do oznaczenia ciężaru atomowego, lecz ciężaru molekularnego ciał. Do wyznaczenia zaś ciężaru atomowego potrzebna jest tu jeszcze znajomość składu atomowego molekuły — to znaczy, ile atomów danego pierwiastka chemicznego łączy się w jego molekułę, którą to wielkość i, po jej ujawnieniu, podstawia się we wzór: $A = \frac{M}{i}$

Zwykle większość pierwiastków chemicznych bytuje w stanie gazowym w postaci molekuł dwuatomowych. Należą do nich: wodór — H_2, tlen — O_2, azot — N_2 itd. Inne pierwiastki mają molekuły wieloatomowe, jak np. siarka S_4 i S_8. A tylko nieliczne pierwiastki chemiczne mają molekuły jednoatomowe. Są nimi pierwiastki szlachetne gazowe, mianowicie: hel — He, neon — Ne, argon — Ar itd., a także metale lekkie w fazie pary, więc: Sód — Na, potas — K i z ciężkich rtęć — Hg.

Wprzypadkach pierwiastków trudnolotnych, do jakich należy większość metali, wyznaczanie ich ciężaru atomowego w oparciu o regułę Avogadra nie jest możliwe i ogranicza się do oznaczenia zmian temperatury wrzenia lub krzepnięcia ich roztworów, przy uprzednim ustaleniu przez dodatkowe rozważania na innej drodze wielkości i, to jest z ilu atomów składa się molekuła danego pierwiastka chemicznego.

Bliższe omówienie tego sposobu było przedmiotem rozważań poprzedniego wykładu.

Wielkość i masa atomów

Wielkość całego atomu, którego kształt przyjmujemy za kulisty, zależy od odległości jego powłoki, czyli zewnętrznej orbity elektronowej od jądra, i dla rozmaitych pierwiastków jest różna. Wymiary atomów w porównaniu z niezmiernie małą ich masą są stosunkowo duże, gdyż średnica najlżejszego atomu — atomu wodorowego wynosi około $1/10^8$ cm, tj. stumilionową część centymetra. Czyli na odcinku długości jednego milimetra zmieścić by można około 10 milionów atomów wodoru w linii prostej obok siebie.

Siedliskiem niemal całej skoncentrowanej masy atomu jest jądro, aczkolwiek jest ono bardzo małe w porównaniu z wielkością całego atomu i w najmniejszym z nich ma promień wynoszący zaledwie 10^{-12} cm.

Jądro jest więc siedliskiem tych właściwości, które zależą od masy, jak substancyjność, promieniotwórczość, ciężar atomowy. O ciężarze atomowym, a właściwie masie atomowej, decyduje zawsze, jak zobaczymy później, liczba protonów i neutronów zawartych w jądrze atomu.

Do wyznaczenia rzeczywistej, bezwzględnej masy atomu danego pierwiastka chemicznego potrzebna jest znajomość dwóch czynników, mianowicie — jego mola, czyli gramocząsteczki, oraz ilości cząsteczek w nim zawartych, zwanej liczbą Avogadra.

Obie te wielkości zostały już omówione bliżej w pierwszej połowie tego artykułu. Przypominamy tu je więc krótko.

Mol albo cząsteczka gramowa stanowi ciężar cząsteczkowy jakiejkolwiek substancji, wyrażony w gramach. Liczba Avogadra zaś przedstawia stałą dla wszystkich gazów ilość molekuł zawartych w jednym molu i wynoszącą $Im = 6{,}023.10^{23}$.

W oparciu o te dwie wielkości wyprowadzimy liczby graniczne, w jakich zawierają się masy najlżejszego i najcięższego ze znanych nam dotychczas gatunków atomów.

Znając wartość mola pierwiastka chemicznego oraz liczby Avogadra łatwo już można obliczyć bezwzględną, rzeczywistą masę atomu, wyprowadzając ją najpierw dla molekuły z następującego wzoru:

$$\text{Masa molekuły pierw. } M_{p_2} = \frac{\text{gramocząsteczka}}{\text{liczba Avogadry}} = \frac{M_{p2}}{I_m}$$

Dla ciał prostych gazowych, dla jakich rozporządzamy dokładnymi pomiarami ciężaru właściwego c, masa pojedynczej ich drobiny wyznaczy się od razu ze wzoru prostszego:

$$M_{p_2} = \frac{c}{I_ł}$$

Do wyznaczenia masy atomu pierwiastka chemicznego potrzebna jest teraz znajomość liczby jego atomów, złączonych w jedną drobinę. Otóż w rzadkich tylko wypadkach spotykamy się z drobinami jednoatomowymi, np. w pierwiastkach szlachetnych gazowych czyli agronowcach, w metalach lekkich, jak sód, potas, a także rtęć — będących w stanie pary; lub wieloatomowymi, jak np. w siarce. Większość pierwiastków znajdujących się w fazie gazowej ma postać drobin dwuatomowych jak wodór, tlen, azot td.

Zatem — masa atomu pierwiastka chemicznego określi się ogólnie zależnością:

$$M_{p_1} = \frac{1}{2} \cdot M_{p_2}$$

Dla przykładu obliczymy tu najmniejszą i największą bezwzględną rzeczywistością ze znanych mas atomowych oraz masę atomu najpospolitszego pierwiastka chemicznego w przyrodzie.

Do największych ze znanych i ustalonych mas atomowych należy masa atomu pierwiastka chemicznego uranu, o względnym ciężarze atomowym 238,07. Ostatnio wykryty został, jako jeden z czterech nowych transuranów, ultra ciężki pierwiastek chemiczny kiurium, którego ciężar atomowy został określony na około 242.

Masy atomów tych pierwiastków dadzą się wyznaczyć z podanych wyżej wzorów:

$$M_u = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_{u2}}{I_m},$$

— gdzie $J_m = 6{,}023 \cdot 10^{23}$ oznacza stałą liczbę Avogadra, a $Mu_2 = 2.238{,}07$ — gramocząstkę.

Po podstawieniu odpowiednio tych wartości otrzymamy, że masa atomu najcięższego pierwiastka chemicznego wynosi:

$$\text{dla uranu } M_u = \frac{1}{2} \cdot \frac{2{,}238 \cdot 07}{6{,}023 \cdot 10^{23}} = 3{,}9 \cdot 10^{-22} \text{ g.}$$

Do najmniejszych należy masa atomu najlżejszego pierwiastka chemicznego, mianowicie wodoru, którego ciężar atomowy wynosi tylko 1,008, a gramocząsteczka jest równa 2.1,008. Podobnie znajdujemy więc

$$\text{dla wodoru } M_{H1} = \frac{1}{2} \frac{2 \cdot 1{,}008}{6{,}023 \cdot 10^{23}} = 1{,}66\ 10^{-27} \text{ g}$$

Masę atomu wodoru jako gazu, którego dokładny ciężar właściwy jest nam znany i równy c = 0,00008987 g/cm³, możemy wyznaczyć od razu ze wzoru prostszego

$$M_{H1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{c}{J_2}\ M_H = \frac{1}{2}\frac{c}{1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{0{,}00008987}{2{,}7 \cdot 10^{19}} = 1{,}66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Wielkość ta daje możność bezpośredniego obliczenia masy atomu każdego innego gazu z jego względnego ciężaru atomowego, a także masy drobiny dowolnego połączenia chemicznego z jego ciężaru drobinowego, jeżeli wzór pojedynczej drobiny jest dokładnie oznaczony.

Jak widać z tych liczb masy atomów są tak maleńkie, iż nie można by ich stwierdzić nawet za pomocą najczulszych wag analitycznych, dających dokładność do $1/10^6$ części grama najwyżej.

Aby lepiej zobrazować ich znikomość zauważmy, że masa atomu helu, którego względny ciężar atomowy wynosi 4, jest tyle razy mniejsza od normalnej masy człowieka dorosłego, ile razy masa człowieka jest mniejsza od masy słońca, masa zaś słońca jest 331950 razy większa od masy ziemi.

Masa atomu najlżejszego pierwiastka chemicznego wodoru jest jeszcze czterokrotnie mniejsza niż masa atomu helu.

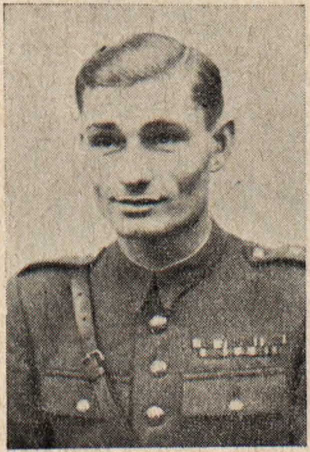
Dojrzeć więc pojedynczego atomu nawet za pomocą najsilniejszego ultramikroskopu, dającego widzialność wymiarów do 2.10^{-7} cm, ani tym bardziej zmierzyć bezpośrednio nie można. Jednakże wielkość jego oraz masę można obliczyć pośrednio, wychodząc z założeń kinetycznej teorii materii. Na tej też zasadzie wyprowadzono zgodnie z rachunkiem powyższym, że ciężar bezwzględny najlżejszego pierwiastka chemicznego wodoru $m=10^{-24}$ g, a średnica jego atomu, przyjmując kształt kulisty, wynosi $d=0{,}1\mu\mu$ (mikromilimetra), czyli równa się 10^{-8} cm. Wymiary innych gatunków atomów nie odbiegają wiele od wodorowego. Liczby te są oczywiście tylko przybliżone i mają zastosowanie w zagadnieniach, związanych z zewnętrzną budową atomów i drobin, dokładna zaś ich znajomość dla ogólnych badań naukowych nie jest potrzebna.

SYLWETKI PRZODOWNIKÓW WYSZKOLENIA

Oficer
KIERETA ZYGMUNT

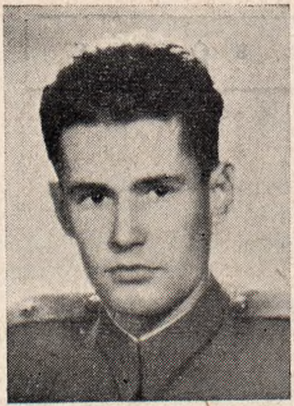


Jest synem robotnika rolnego. Szkołę Oficerską ukończył w 1947 r. Kierując obecnie naprawą sprzętu radiowego wzorowo wywiązuje się ze swych obowiązków, stale przekraczając plany. Baczną uwagę zwraca również na jakość wykonywanych napraw, doskonaląc nieustannie w zawodzie swych podwładnych. Oficer Kiereta w bardzo poważnej mierze przyczynił się do usprawnienia pracy przez zracjonalizowanie metod jej organizacji. Jako członek PZPR bierze czynny udział w życiu społeczno - politycznym jednostki wychowując żołnierzy w duchu przywiązania do Polski Ludowej.



Oficer
PALCZAK JÓZEF

Wykładowca taktyki łączności. Syn robotnika rolnego, członek PZPR. Mimo że jest młodym oficerem - wykładowcą, plutony, w których prowadzi zajęcia, osiągają bardzo dobre wyniki w wyszkoleniu. Cechuje go staranność i sumienność w przygotowywaniu się do zajęć, bardzo dużo pracuje nad sobą, poświęcając równocześnie dużo czasu podchorążym. Ma dużo własnej inicjatywy i przedsiębiorczości.



Oficer

SZPAJDA HILARY

Jest wzorowym dowódcą pododdziału. Poziom wyszkolenia, stan moralny i dyscyplina w jego pododdziale są wynikami włożonej pracy nad wychowaniem młodych kadr. W czasie inspekcji jesiennej pluton jego otrzymał ocenę b. dobrą jako najlepszy pluton w jednostce. Oficer Szpajda wykazuje dużo inicjatywy w szkoleniu plutonu, dzięki opanowanej metodyce prowadzenia zajęć. Umie w pełni wykorzystać powierzony mu sprzęt techniczny oraz przejawia wielką troskę o jego konserwację.

St. szer.

MIESZAŁA LEON

Pochodzi z rodziny robotniczej. W wojsku wstąpił do ZMP i pracuje aktywnie nad podniesieniem wyszkolenia politycznego i bojowego, będąc przy tym zdyscyplinowanym żołnierzem. Dzięki jego wytężonej pracy szer. szer. Antoni Lipianin, Edwin Makowski i Mieczysław Purczyński osiągnęli ze wszystkich przedmiotów dobre oceny. Dzięki nieustannej pracy nad sobą i pogłębianiu nabytych wiadomości st. szer. Mieszała osiągnął ze wszystkich przedmiotów oceny bardzo dobre, jak również przyczynił się do tego, że pododdział uzyskał ogólny wynik dobry. Za pracę swą uzyskał odznakę „Wzorowego Żołnierza". Dużo pracy włożył w urządzenie sali odbioru słuchowego.



Podoficer

GAWEŁ JAN



Jest synem małorolnego chłopa. Od chwili przybycia do jednostki okazał się żołnierzem koleżeńskim, sumiennym, zdyscyplinowanym. Jest aktywnym członkiem ZMP i redaktorem gazetek ściennych. Wykazał wiele zapału i energii do nauki, w wyniku czego otrzymał oceny z wyszkolenia politycznego i bojowego — bardzo dobre, uzyskał dyplom przodownika wyszkolenia i wiele cennych nagród. Jest wzorowym dowódcą drużyny, wyszkolił dobrych telefonistów, wielu kolegów zawdzięcza mu uzyskanie dobrych wyników z wyszkolenia specjalnego. Bierze też czynny udział w życiu kulturalno - oświatowym kompanii, dużo wysiłku włożył w urządzenie sal wykładowych i sporządzenie pomocy naukowych.

Szer.

KWIATKOWSKI PIOTR



Syn małorolnego chłopa. W czasie okupacji hitlerowskiej brał udział w walce z wrogiem w szeregach radzieckiej partyzantki. Służba w Odrodzonym Wojsku Polskim wykazała, iż szer. Kwiatkowski jest wzorowym żołnierzem, przodującym w wyszkoleniu i dyscyplinie, będąc jednocześnie aktywistą ZMP. W letnim okresie wyszkolenia wyróżnił się jako telefonista liniowy, dbając o to, by kierunek łączności powierzony jego drużynie działał zawsze niezawodnie. Szer. Kwiatkowski okazywał bardzo wiele pomocy słabszym w nauce kolegom dążąc do tego, by pododdział osiągnął jak najlepsze wyniki w wyszkoleniu. Sam zaś na inspekcji jesiennej uzyskał oceny bardzo dobre.



Podoficer

ĆWIKLAK STEFAN

Syn robotnika kolejowego. Jest członkiem PZPR i ZMP. Służbę wojskową w Odrodzonym Wojsku Polskim rozpoczął w 1948 r., deklarując się po ukończeniu szkoły podoficerskiej na zawodowego. Pracując w warsztatach, gdzie ma możność dalszego doskonalenia się w zawodzie spawacza, nabytym jeszcze w cywilu, usprawnia metody pracy, osiągając w tym poważne wyniki. Jako członek PZPR z całą świadomością ciążącego nań obowiązku przoduje w pracy i wyszkoleniu. Swoim przykładem i radą podciąga pozostałych kolegów do nauki i pracy.

Podoficer

DOROCHOWICZ HENRYK

Pochodzi z rodziny robotniczej, jest słynnym i wzorowym członkiem ZMP oraz kandydatem do PZPR. W jednostce pełni obowiązki dowódcy radiostacji, wywiązując się z nich bardzo dobrze. Doceniając wartość cennego sprzętu, jakim jest radiostacja — utrzymuje ją we wzorowym porządku. Podoficer Dorochowicz był kierownikiem koła samokształceniowego i nie tylko umiał zorganizować pracę, lecz chętnie sam prowadził ją i wiedzę swą przekazywał słabszym kolegom. Przez cały okres służby w pododdziale uzupełnił klasę wykładową w szereg makiet i schematów z dziedziny elektrotechniki. Jest on wzorowym podoficerem Ludowego Wojska Polskiego.



WARUNKI OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI"

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja „Przeglądu Łączności" — Szefostwo Wojsk Łączności, Warszawa 1, ul. Królewska 1.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z podwójnym odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, z pozostawieniem z lewej strony 4 cm marginesu i wolnego miejsca nad tytułem na uwagi Redakcji. Praca musi być podpisana czytelnie imieniem i nazwiskiem autora z podaniem stopnia wojskowego i dokładnego adresu.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

4. Redakcja przyjmuje prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma. Przy tłumaczeniach musi być podane szczegółowo źródło i nazwisko właściwego autora.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów bez naruszenia jednak zawartej w nich zasadniczej myśli.

6. Honoraria autorskie wynoszą: za wiersz garmontu 45—60 gr, wiersz petitu o 25% więcej. W wyjątkowych wypadkach Redakcja podwyższa honorarium (prace wybitnej wartości).

7. Rysunki, plany i szkice załączone do prac są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku, w tym wypadku gdy wykonanie ich pozwala na bezpośrednie użycie ich do zdjęć na klisze. Rysunki wymagające przerysowania ich przez kreślarza są honorowane z potrąceniem kosztów pracy kreślarskiej. Szkice, ryciny, fotografie itp., nadesłane w postaci wycinków z czasopism lub przedrukowane, nie są honorowane. Rysunki powinny mieć wymiar co najmniej dwukrotnie większy w stosunku do wymiaru w tekście. To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania rysunku. Rysunki muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.